



Ministère
de
l'Éducation
Ontario

Le docteur Bette Stephenson, ministre
Harry K. Fisher, sous-ministre

Suggestions aux enseignants

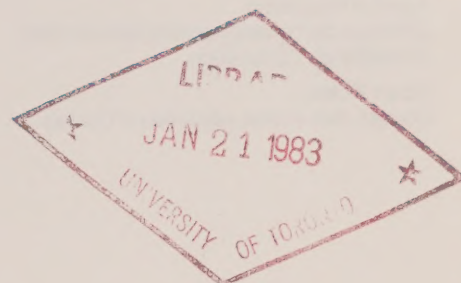
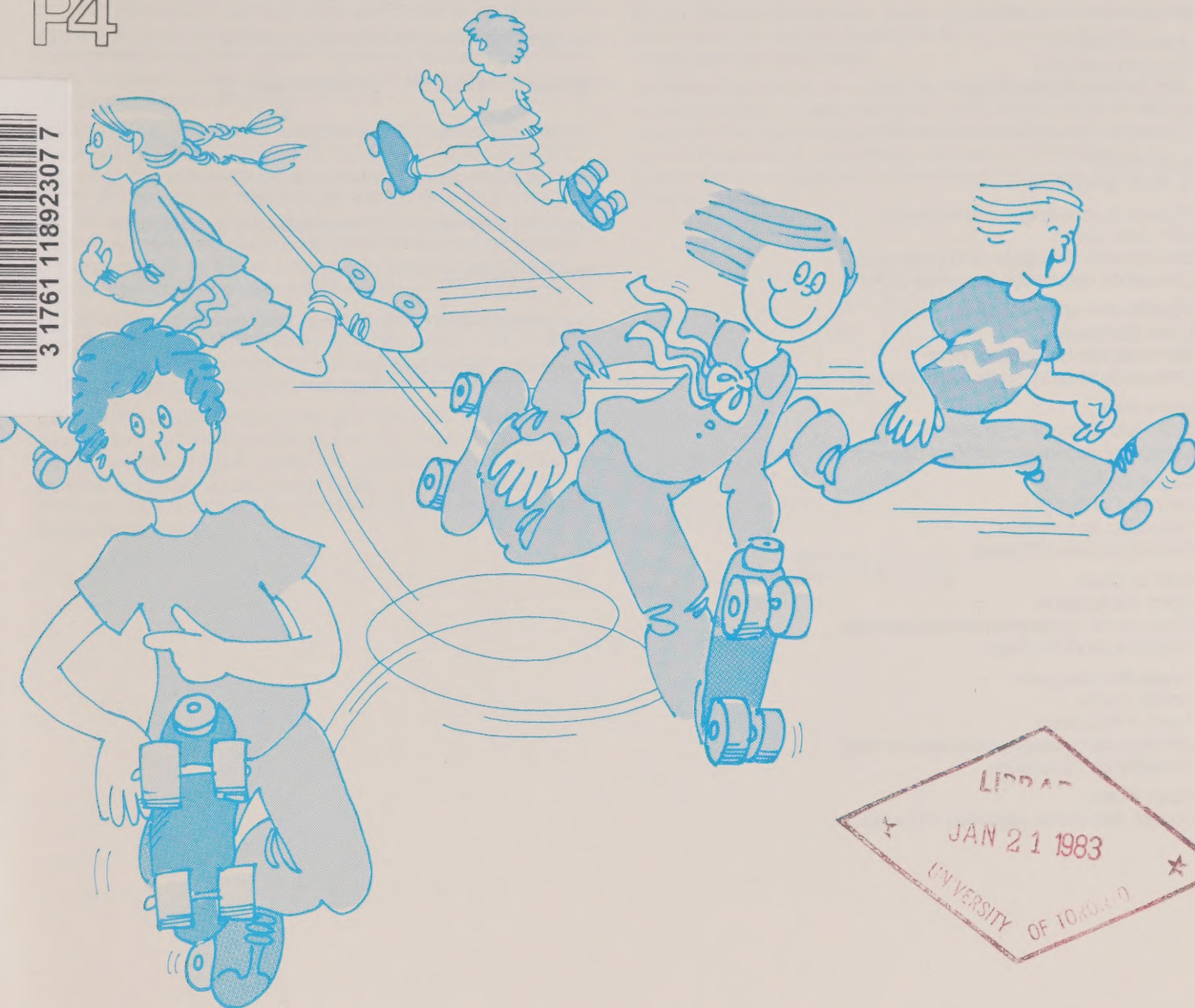
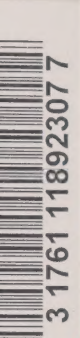
1980

Ce document d'appui aux *Années de formation*
traitant de la conserva-
tion des renseignements,
et des suggestions aux
primaire.

Les transports et l'énergie

Énergie

P4



Dans la même série :

L'importance de l'air et de l'eau (P1)

La nourriture et l'énergie dans la vie quotidienne (P2)

Les vêtements et le logement (P3)

Les transports et l'énergie (P4)

Les communications et l'énergie (P5)

L'énergie et mon milieu (P6)

D'où vient l'énergie? (P7)

Ce document a été préparé conjointement par les ministères de l'Éducation et de l'Énergie de l'Ontario, en collaboration avec les personnes suivantes :

Auteur principal :

Beverley Wackley

J.M. Denyes Public School

Milton

Conseil de l'éducation du comté de Halton

Graphisme :

S. Ruth Aney

D'après la conception graphique de :

M^{me} Jean Duran

Enseignante principale (arts plastiques)

Conseil de l'éducation du comté de York

Contribution et approbation :

Linda Cameron

Memorial Junior Public School

Conseil de l'éducation de York Borough

Lorna Sisti

D.B. Hood Junior Public School

Conseil de l'éducation de York Borough

Coordination :

John C. Cornfield

Conseiller en sciences

Conseil scolaire d'Ottawa

Jack G. Davis

Agent d'éducation

Direction de l'enseignement élémentaire

Ministère de l'Éducation

Adaptation française :

Achille Haché

Agent d'éducation

Direction de l'enseignement élémentaire

Ministère de l'Éducation

Albert Potvin

Conseil des écoles séparées d'Ottawa

Introduction

Groupe d'activités n° 1 : Moyens de transport	4
Groupe d'activités n° 2 : Enquête sur la circulation	8
Groupe d'activités n° 3 : Bicyclettes et tricycles	12
Groupe d'activités n° 4 : La force motrice	16
Groupe d'activités n° 5 : L'automobile	20
Groupe d'activités n° 6 : La station-service	24
Groupe d'activités n° 7 : Le camionnage	26
Groupe d'activités n° 8 : Le pétrole	30
Groupe d'activités n° 9 : Combustibles énergétiques	36
Groupe d'activités n° 10 : Voies et pistes de transport	38
Groupe d'activités n° 11 : La roue	40
Groupe d'activités n° 12 : L'électricité	42
Ressources pédagogiques	44

Dans toute étude sur l'énergie, il importe d'accorder une place de choix au transport. On trouvera, dans les renseignements généraux qui précèdent les activités suggérées, des statistiques intéressantes sur la consommation énergétique du secteur des transports par rapport à la consommation énergétique totale.

Les élèves perçoivent le transport des personnes et des marchandises comme un fait acquis. Cette unité d'étude vise à leur faire prendre conscience de la diversité des moyens de transport – tant ceux des siècles passés que ceux d'aujourd'hui – et des sources d'énergie auxquelles ils font appel. Les élèves pourront ainsi mieux comprendre la complexité et l'interdépendance des systèmes utilisés et les répercussions des divers moyens de transport sur l'environnement et la vie sociale. En outre, ils saisiront mieux l'importance de l'économie et de l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Nous vivons à une époque marquée par la hausse des prix, l'épuisement des ressources, les menaces à l'environnement, l'évolution des mentalités et des comportements, et les changements technologiques. Nous ne pouvons prévoir toutes les conséquences que ces changements auront sur notre mode de vie, mais en prenant davantage conscience de la situation actuelle et des perspectives d'avenir, les élèves seront davantage en mesure de s'adapter à ces changements.

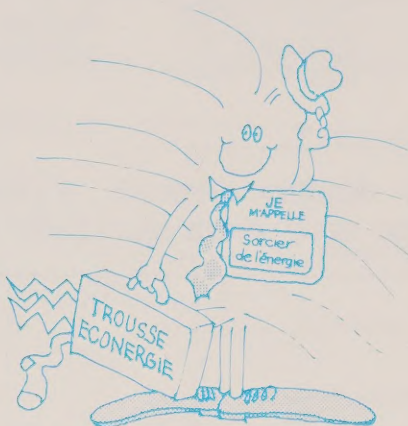
Les activités suggérées dans ce document ont été conçues pour les élèves des trois années du cycle primaire. Les enseignants pourront les adapter ou les modifier en fonction des besoins et des aptitudes des divers groupes d'élèves.

Les activités suggérées permettent à l'élève de réfléchir d'abord aux moyens de transport utilisés, puis aux sources d'énergie auxquelles ils font appel. Certaines activités peuvent se chevaucher et certains groupes d'activités (par exemple les groupes 7 et 11) peuvent être modifiés ou omis sans nuire à la poursuite de l'unité.

Vers la fin du cycle primaire, les élèves doivent être en mesure d'identifier les principaux moyens de transport et les sources d'énergie correspondantes. À l'aide du présent document d'appui et d'autres ressources connexes, ils devraient pouvoir décrire l'utilisation des divers moyens de transport et expliquer comment ils épuisent les sources d'énergie existantes (par exemple les combustibles fossiles). Ils pourront ainsi mieux apprécier les efforts faits en vue d'accroître l'efficacité des systèmes de transport et de réduire le gaspillage.

Pour atteindre ces objectifs, l'enseignant devra présenter certaines activités plus d'une fois au cours du cycle primaire. Certaines activités peuvent être présentées telles quelles, mais il serait bon d'en modifier l'approche lors d'une deuxième ou d'une troisième présentation.

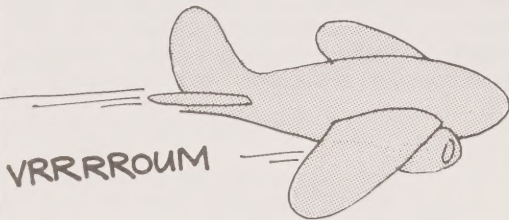
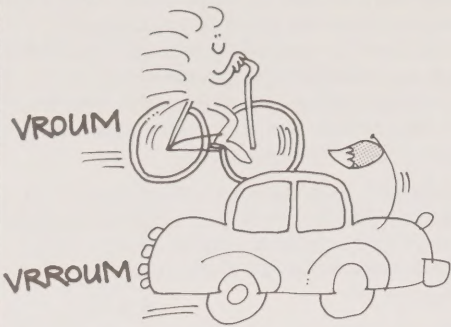
Le présent document ne comporte pas de test d'évaluation. En troisième année, l'enseignant peut, s'il le désire, élaborer des questions fondées sur des critères d'identification, de description et d'exploration. La meilleure technique d'évaluation à ce niveau demeure cependant la discussion de groupe après chaque activité.



Nom :

4

Moyens de transport



Quelques véhicules

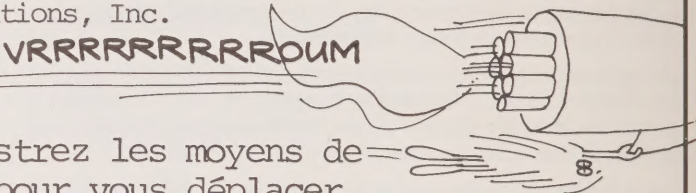
Je me promène en vélo
Dans la rue quand il fait beau.

Mais je prends l'automobile
Pour aller de ville en ville.

L'avion est tout indiqué
Pour des vacances à l'étranger.

Pour voyager dans l'espace
En fusée je me déplace.

Source. Adapté du poème «Preferred Vehicles» de Leland B. Jacobs dans Beginning Book of Poems (New York, Instructor, F.A. Owens Company, 1966). Reproduit avec la permission de The Instructor Publications, Inc.



Comment vous déplacez-vous? Illustrez les moyens de transport que vous avez utilisés pour vous déplacer.

Au verso, illustrez quelques moyens de transport que vous aimeriez utiliser.

Notes pédagogiques

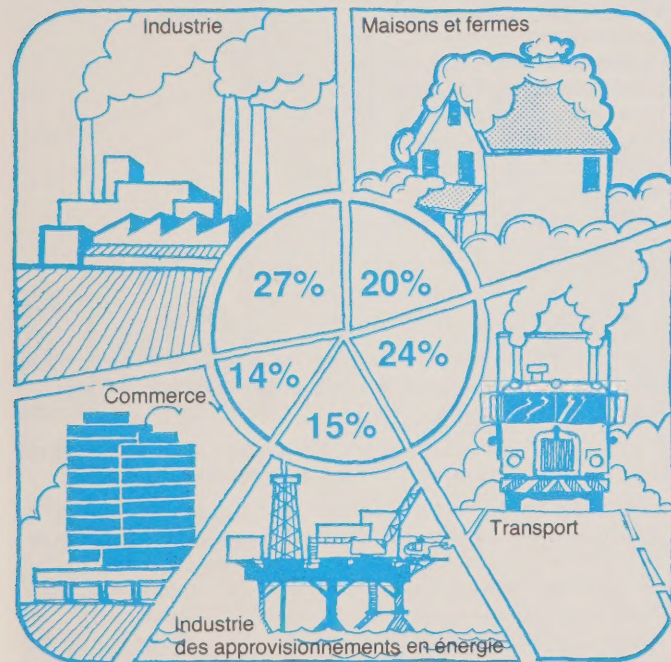
Les objectifs de ce groupe d'activités sont :

- de définir le terme transport,
- d'identifier les divers moyens de transport,
- de les classer selon divers critères, notamment en fonction du transport des personnes ou des marchandises.

Le transport des personnes et des marchandises est un aspect familier de la vie quotidienne des élèves. Ce groupe d'activités vise à leur expliquer les divers moyens de transport dans notre société et les relations qui existent entre eux. En étudiant ces moyens de transport, les élèves verront mieux leur complexité et leur interdépendance.

L'enseignant présentera ce thème en rapport avec les ressources énergétiques impliquées dans le transport. Même si les élèves du cycle primaire n'ont pas l'usage des présentations en pourcentages, l'enseignant peut quand même les sensibiliser aux relations de dépendance qui existent entre le transport et le pétrole (principale source d'énergie utilisée), en soulignant que le pétrole est une ressource limitée et non renouvelable. Une fois devenus adultes, les élèves sauront mieux reconnaître la nécessité de mesures de conservation de l'énergie en matière de transport.

Figure P4.1 : Utilisation globale de l'énergie¹



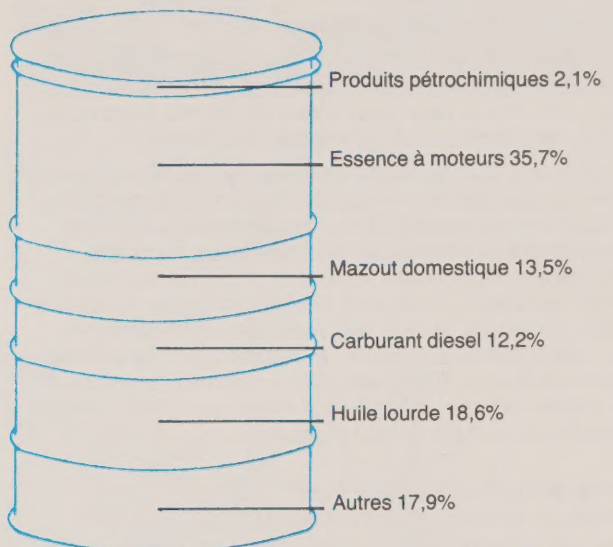
1. Énergie, Mines et Ressources Canada, *Emprisonnons la chaleur* (Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1976), p. 96. Reproduction autorisée.

Contrairement aux autres secteurs importants de l'économie qui consomment de l'énergie, le secteur des transports dépend presque entièrement du pétrole et sa consommation équivaut à plus de 42% de la consommation d'énergie. (...) Les automobiles constituent le plus important consommateur (53,4% de l'utilisation totale), les camions viennent en deuxième place (22,0%).

Source. Énergie, Mines et Ressources Canada. *Économies d'énergie au Canada : programmes et perspectives*, Rapport EP77-7F (Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1977), p. 26. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

À partir de la figure P4.2, on peut calculer le pourcentage approximatif des produits pétroliers utilisés pour le transport en regroupant l'essence automobile et le carburant diesel.

Figure P4.2 : Rendement moyen au Canada d'un baril de pétrole²



Données de 1976

2. Énergie, Mines et Ressources Canada, *L'énergie, rétrospection* (Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1977), p. 26. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

Ce groupe d'activités et la lecture des poèmes de cette unité inciteront les élèves à étudier les moyens de transport en fonction des diverses circonstances d'utilisation. Les élèves réfléchiront ensuite aux moyens de transport qu'ils ont déjà utilisés et à ceux qu'ils aimeraient emprunter. L'enseignant peut photocopier la feuille d'activités de l'élève; celle-ci pourra servir à des activités individuelles ou à une discussion de groupe.

Activités de l'élève

1. Quand les élèves ont terminé les activités suggérées, ils peuvent préparer ensemble un tableau illustrant les divers moyens de transport utilisés. Ce tableau leur servira de référence par la suite.
2. Le tableau préparé dans l'activité précédente peut servir de base à une activité de classement. Si les élèves ne savent pas encore lire, on utilisera de simples cartes illustrant les divers moyens de transport; ceux-ci peuvent être classés comme suit :
 - transport des personnes ou des marchandises;
 - transport de groupes importants ou de petits groupes;
 - transports aérien, maritime et routier.

Cette classification est faite par toute la classe. Les divers moyens de transport sont inscrits sur une grande feuille de papier quadrillé. On peut aussi laisser les élèves, seuls ou en groupes, faire le choix des mots et des illustrations.

3. Comme le poème parle des fusées et que les élèves sont des enfants de l'âge spatial, rien de mieux qu'un jeu de simulation pour favoriser l'expression et la créativité individuelles. Les élèves peuvent se transformer en astronautes, dans une grande salle ou le gymnase de l'école, et se livrer à diverses activités spatiales. L'enseignant peut leur suggérer diverses situations : décollage, apesanteur, changement de carburant, repas, repos, arrivée sur la lune, exploration (gravité différente) et retour sur la terre. Enregistrer cet exercice au magnétophone et faire visionner la bande aux élèves pour leur permettre de discuter de ce qu'ils ont fait et ressenti.

Autres activités suggérées

1. À l'aide du tableau préparé par la classe sur les divers moyens de transport, les élèves classifient ceux qu'ils ont déjà utilisés. Ils doivent d'abord établir les critères de classement. L'enseignant leur fera voir que selon divers aspects considérés, un moyen de transport peut être classé dans plus d'une catégorie.
2. Aménager un coin de lecture comprenant divers ouvrages sur le transport et l'énergie (contes, romans, science-fiction, poésie) que les élèves pourront utiliser pendant l'étude de cette unité.

3. Il existe plusieurs poèmes sur le thème du transport qui peuvent se prêter à de nombreuses utilisations. En voici deux particulièrement intéressants :

LES TRAINS

J'aime beaucoup les trains,
Grands, petits, moyens.
Dès demain matin,
Ma valise en main,
Je m'embarquerai
Et je partirai.
Mais je reviendrai,
Dès le mois de mai,
Dire à mes copains
Qu'un voyage en train
Vaut mieux qu'une ballade
En auto ou en camion
Ou une promenade
En avion à réaction!

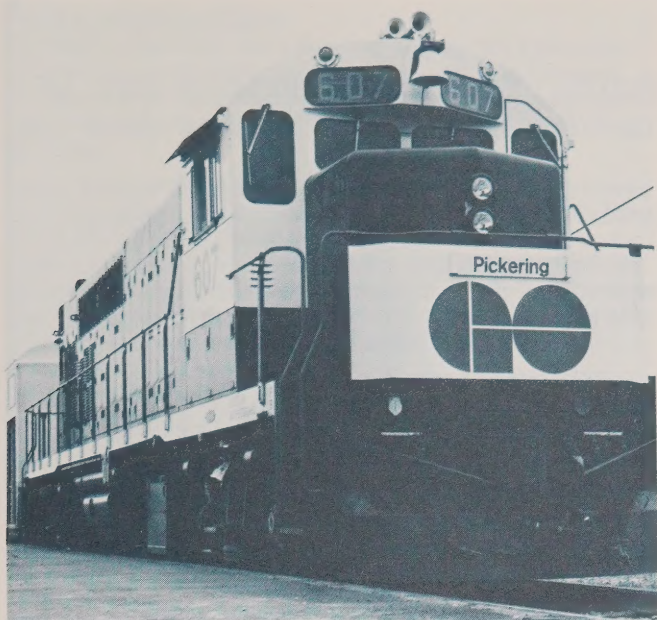
Source. *J'apprends à connaître la langue française* (Montréal, Éditions Guérin, 1978), cahier B-2, p. 53. Reproduction autorisée.

Le beau navire

Je l'ai construit, le beau navire,
Pour voyager où je voudrai
Il file, tangué, roule et vire
Et vers l'horizon disparaît,
La coque, les mâts et les voiles
Et les cordages bien serrés
Vont fièrement sous les étoiles
Vers les pays inexplorés.
Tangué, roule et vire!
Il est si beau
Mon fin navire!
Il est si beau
Voguant sur l'eau
Oh! Oh!
Mon fin navire de bôleau.

Source. Edmond Rocher, «Le beau navire» dans *Poésies choisies pour les jeunes* (Montréal, Éditions Beauchemin, 1955). Reproduction autorisée.

4. Exercices d'épellation, de phonétique ou autres exercices de langage à partir de la terminologie relative au transport.
5. Préparer des formes à découper (avion, autobus, camion, navire). Les élèves découpent dans des magazines les illustrations qui correspondent à chaque forme et les collent (l'illustration d'un camion peut comprendre des illustrations sur les marchandises transportées). Faire suivre d'une discussion en groupe et de questions sur les associations qui furent trouvées.
6. Montage sur fiches de poèmes se rapportant au transport que l'on dispose dans le coin de peinture. Les élèves font une peinture pour accompagner chaque fiche. (On pourra trouver de nombreux poèmes dans de vieux livres de lecture.)



Nom :

8

Comptons les véhicules

Dans le parc de stationnement de l'école, faites une enquête sur le nombre de véhicules qui s'y trouvent. Indiquez vos réponses dans le tableau suivant :

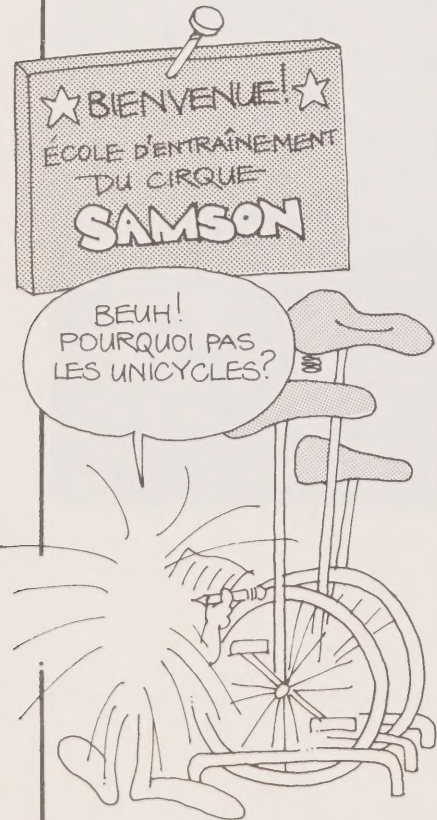
	Automobiles		Bicyclettes	Camions	Autobus
	Petites	Grosses			
Total					

Indiquez dans le tableau le nombre d'autobus qui amènent les élèves à l'école chaque jour.

À l'aide d'une illustration,

Indiquez comment vous venez à l'école

Indiquez comment votre professeur vient à l'école



Au verso, illustrez les divers moyens de transport qu'utilise votre famille.

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à faire recueillir par les élèves des données sur la circulation qu'ils présenteront sous forme de tableau et à leur faire identifier les sources d'énergie auxquelles on a recours pour marcher, se promener à bicyclette ou rouler en voiture.

Après avoir identifié les divers moyens de transport, les élèves s'arrêtent à ceux qu'ils connaissent le mieux. On les initie alors à la notion d'énergie (force qui peut produire du travail, transporter un objet d'un endroit à un autre, etc.). Comme l'énergie qui sert au transport représente près du quart de toute l'énergie que nous consommons, le transport influe de façon importante sur la consommation énergétique actuelle et future.

Dans la brochure intitulée *Le guide du nouvel automobiliste*, parue en octobre 1977, nous apprenons que les propriétaires d'automobiles utilisent 15 pour cent de notre budget énergétique global et 25 pour cent de notre consommation pétrolière totale. Au Canada, les voitures sont les plus grandes consommatrices d'énergie. Plus de la moitié de l'énergie qui sert au transport est consommée par les voitures des particuliers. À une époque où l'économie de l'énergie est impérieuse, nous devons tous nous préoccuper de l'utilisation efficace et judicieuse de la voiture familiale.

Comme les élèves d'aujourd'hui seront un jour amenés à prendre une décision quant à leur moyen de transport, ils doivent être suffisamment renseignés afin d'effectuer un choix qui tienne compte de la situation énergétique. Au cours des dix ou quinze prochaines années, des facteurs d'ordre économique et écologique modifieront les mentalités à l'égard des transports en commun et privés.

Au cours des années 1950 et 1960, en raison de leur confort et de leurs coûts de fabrication relativement peu élevés, le nombre d'automobiles s'est accru. Recourir aux transports en commun était montrer qu'on ne pouvait se payer une voiture. Cette attitude s'est modifiée au cours des années 1970, pour plusieurs raisons, mais il reste encore beaucoup à faire pour que les transports en commun deviennent une solution de rechange rentable et acceptable.


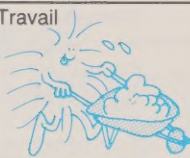
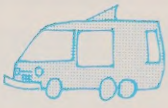
Avant de se rendre dans le parc de stationnement de l'école avec les élèves, l'enseignant explique comment classer les véhicules. Il serait nécessaire de discuter des types de véhicules qui devraient s'y trouver et établir quelques critères de classement : par exemple, entre les grosses et les petites voitures. Il y aura sûrement des écarts d'évaluation entre les élèves. Une fois l'enquête terminée, chaque élève fait lui-même ses calculs. Encourager les élèves à discuter des sources d'énergie de chaque type de véhicule. Au cours de cet échange, fournir, au besoin, la terminologie exacte relative aux sources d'énergie.

Activités de l'élève

1. Les élèves font une enquête à la maison et dressent une liste des moyens utilisés pour le transport des marchandises ou des personnes. Ils identifient la source d'énergie de chaque moyen de transport. Ces listes peuvent ensuite servir à l'établissement d'un modèle pour la classe. Des comparaisons intéressantes peuvent être faites en échangeant ces modèles avec ceux d'une école d'un milieu socio-économique différent. En pareil cas, encourager les élèves à discuter des différences constatées et à les expliquer.

2. À partir des données recueillies au cours de leur enquête à la maison, les élèves classent les moyens de transport, à l'aide d'illustrations ou de mots, selon qu'ils servent au travail ou aux loisirs.

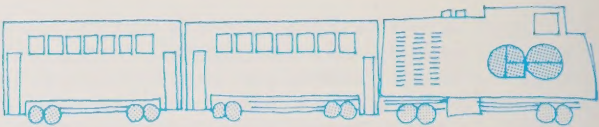
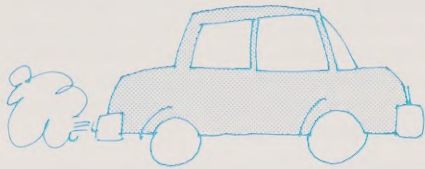
Tableau P4.1 : Travail et loisirs

Loisirs		Travail		Les deux	
					
Véhicule	Source d'énergie	Véhicule	Source d'énergie	Véhicule	Source d'énergie

3. Les élèves font une enquête sur les systèmes de transport en commun qui existent dans leur localité. Ils communiquent avec les autorités locales pour connaître les services existants, les projets d'expansion et les statistiques sur les transports en commun. Dans certaines localités, en raison de l'absence de données, les élèves ne pourront faire cette enquête. Ils pourront alors simuler une enquête à partir des chiffres approximatifs donnés dans l'exemple ci-après, pour le transport de Oakville à Toronto.

Tableau P4.2 : Coût du transport pour se rendre au travail
(Exemple type : aller seulement – 40 km)

Type de
véhicule



1) Voiture particulière (compacte) :

2) Train de banlieue «GO» :

Coût	Essence (aller seulement – \$0,90) : _____	Billet (aller seulement – \$1,70) : _____
	Stationnement : \$3,50	Trajet de retour du train de banlieue : _____
	Autres frais (assurances, entretien et dépréciation) : \$0,50	Autres correspondances : _____
	Total de la journée : _____	Total de la journée : _____
	Total mensuel : _____	Total mensuel : _____
Temps	Aller seulement – 60 mn	Aller seulement – 37 mn
Carburant	Essence	Carburant diesel
Tarifs spéciaux	Aucun	Banlieusards : a) 1 semaine (10 voyages) – \$14,75 _____ b) Laissez-passer mensuel – \$51 _____
Coût par personne	_____	_____

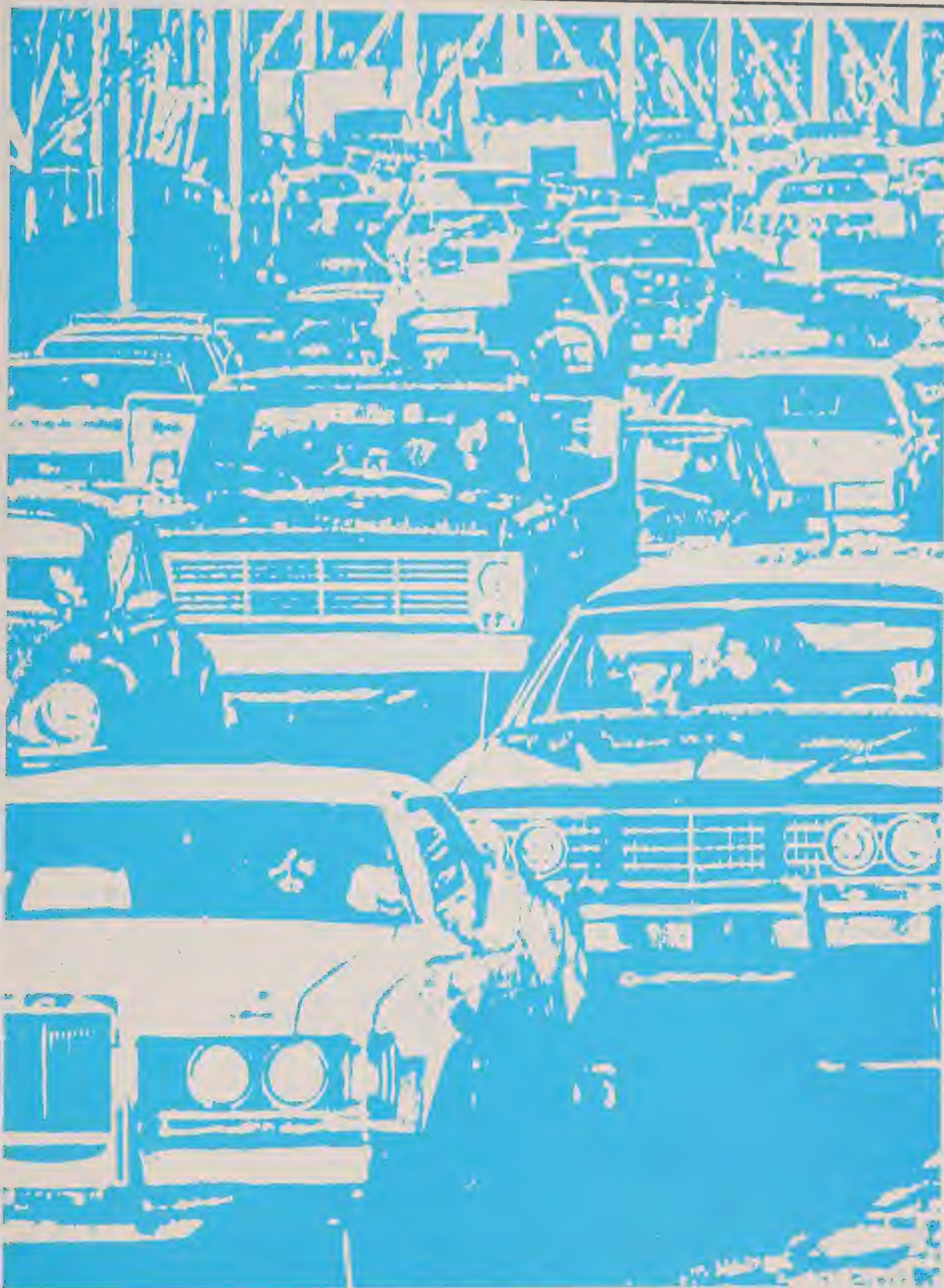
Comment peut-on réduire le coût du transport par personne?

Remarque. Les coûts indiqués correspondent à ceux de l'année 1980.

À partir de ce tableau, les élèves peuvent se livrer à de simples calculs (comparaison des coûts et total des coûts par personne) et discuter de l'utilisation la plus rationnelle des ressources énergétiques pour le transport des personnes.

Autres activités suggérées







- 1. Enquête sur la circulation portant sur le nombre de véhicules qui passent devant l'école pendant des périodes de 15 minutes, à divers moments de la journée (par exemple à 9 h, 10 h 30, 12 h et 14 h 30). Discuter avec eux des situations qui se présentent (heures de pointe, passage des camions de livraison et des autobus).
- 2. Les élèves font une étude sur les systèmes de transport en commun d'autres pays. (Cette activité peut faire partie d'une unité sur les études sociales.)
- 3. Conception d'un modèle de système de transport en commun pour l'avenir. Cette activité peut être l'amorce d'une étude sur les collectivités de demain.



Nom :

12

Dans la cour de l'école

Moyen de transport	Nombre de pas ou de poussées	Temps	Réaction
			
			
	Mouvement en roue libre		
	Mouvement en roue libre		
	Mouvement en roue libre		
	Mouvement en roue libre		

Le matériau de la surface parcourue entre-t-il en ligne de compte?
Répétez l'activité sur une autre surface (trottoir, terrain de stationnement asphalté).



Au verso, dressez un tableau des mêmes activités sur cette nouvelle surface.

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à déterminer si la conversion d'une forme d'énergie en une autre est efficace et à identifier la force de friction comme étant une résistance au mouvement.

On peut initier les élèves, à deux notions plutôt difficiles à comprendre : la conversion de l'énergie et la friction. Pour ce faire, on peut recourir aux bicyclettes, tricycles et autres véhicules roulants non motorisés. On évitera les explications compliquées tout en ne s'attendant pas à ce que les élèves saisissent parfaitement ces notions. Il suffira de leur faire comprendre que l'énergie humaine utilisée pour mouvoir la bicyclette ou le tricycle est l'énergie primaire et que l'énergie utilisée dans le mouvement du début à la fin, dans l'activité suggérée ci-contre : Friction, est l'énergie secondaire. Les élèves commenceront alors à mieux comprendre le «problème de l'énergie».

L'énergie primaire est la quantité d'énergie produite sous forme de pétrole brut, de gaz naturel, de charbon, etc., peu importe comment cette énergie est utilisée. L'énergie secondaire est celle reçue par le consommateur, c'est-à-dire le contenu énergétique des combustibles qui servent au fonctionnement des calorifères et des automobiles, ou à d'autres utilisations finales. Pour la plupart des besoins, il est moins important de savoir comment on mesure l'énergie primaire et secondaire que de comprendre que les quantités d'énergie primaire sont toujours plus grandes que celles de l'énergie secondaire. Une des principales différences provient du fait qu'en utilisant des combustibles fossiles, environ trois unités d'énergie primaire sont nécessaires pour produire une unité d'énergie secondaire sous forme d'électricité.

Source. Office national de l'énergie, *L'huile au Canada : besoins et approvisionnements* (Ottawa, Office national de l'énergie, février 1977), p. 34. Reproduction autorisée.

Les élèves complètent l'activité suggérée, p. 12. L'enseignant leur rappellera certaines mesures de sécurité; il serait peut-être bon de demander aux élèves d'apporter une autorisation écrite de leurs parents en vue d'utiliser les divers véhicules nécessaires à l'activité. La distance à parcourir doit être d'environ la longueur d'un champ de football, de façon à ce que les différences entre le nombre de pas ou de poussées, le temps et la réaction, soient significatives. Regrouper les élèves par deux, de façon à ce que chaque groupe n'ait pas à évaluer tous les moyens de transport suggérés.

La discussion qui suivra l'expérience permettra aux élèves de prendre conscience des limites de l'énergie humaine comme source de mouvement et de dégager certaines conclusions sur les facteurs qui ont augmenté le potentiel d'énergie humaine pour les transporter du début à la fin. Les élèves pourront raconter s'ils se sont sentis fatigués ou essoufflés, et discuter de la nourriture comme source énergétique qui permet de se mouvoir. Si l'expérience est faite sur un terrain gazonné, les élèves souligneront probablement l'obstacle que cela représente, particulièrement avec les planches à roulettes.

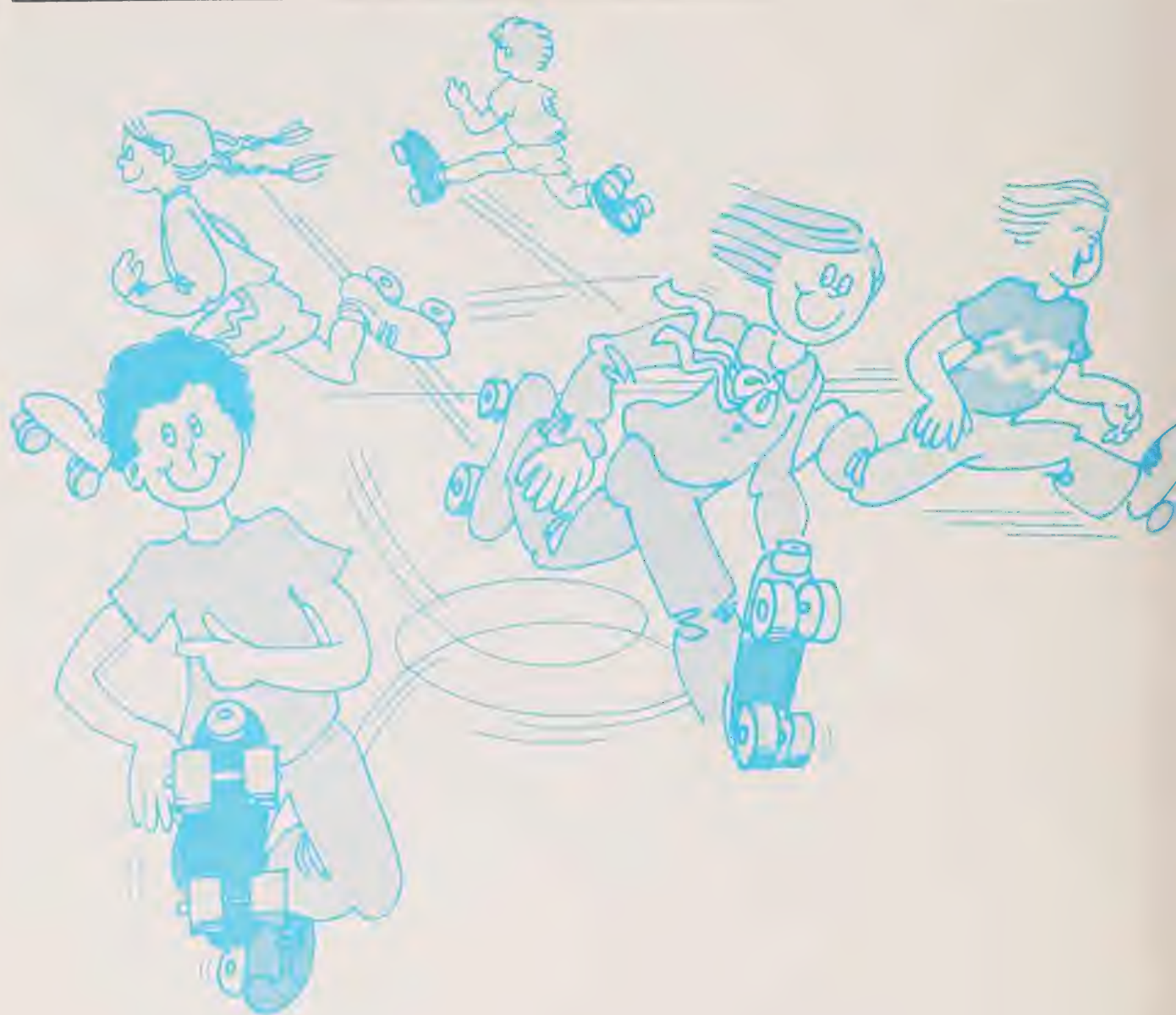
Ces observations prépareront progressivement les élèves aux suggestions d'activités suivantes et à une discussion sur la friction.

Activités de l'élève

1. Les élèves ont probablement appris par diverses expériences que la friction est la force qui retarde le mouvement. Il faut maintenant leur donner l'occasion d'y réfléchir par le biais d'une expérience très simple. Diviser les élèves en petits groupes. Fournir un carton (d'environ 20 cm carrés) et divers matériaux à chacun des groupes : papier ciré, papier essuie-tout, morceau de tapis, papier de verre, papier ondulé, tissu de laine et carreaux de plancher. Chaque groupe dispose d'un tableau (voir ci-dessous) sur lequel les résultats seront inscrits.

Tableau P4.3 : Friction

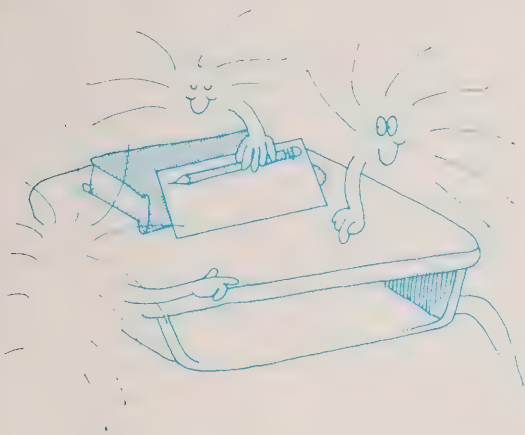
Matériau de la surface	Distance prévue (avant l'expérience)	Distances	
		Distance effective (1 ^{er} tour)	Distance effective (2 ^e tour)
Dessus du bureau			
Papier ciré			
Papier essuie-tout			
Morceau de tapis			
Papier de verre			
Papier ondulé			
Laine			
Carrelage			



Expliquer la marche à suivre aux élèves.

- Confectionner une rampe en posant l'extrémité d'un carton sur un livre (hauteur : 5 ou 6 cm).
- Placer un crayon au sommet. Avant de le laisser rouler, les élèves doivent deviner quelle sera la distance parcourue. Laisser ensuite rouler le crayon.
- Mesurer la distance (en centimètres) parcourue par le crayon sur le bureau.
- Répéter l'expérience pour voir si les résultats sont les mêmes.

Les élèves font l'expérience en utilisant à tour de rôle divers matériaux pour recouvrir le bureau. Ils rapportent ensuite les résultats sur le tableau.



Lors de la discussion sur les résultats de l'expérience, identifier la friction comme étant la force qui ralentit le mouvement. Demander aux élèves quelle est la source de friction en cause lorsqu'il s'agit d'une automobile et comment cette friction est réduite. La friction est-elle une bonne chose? La friction est-elle la même sur une route glacée?

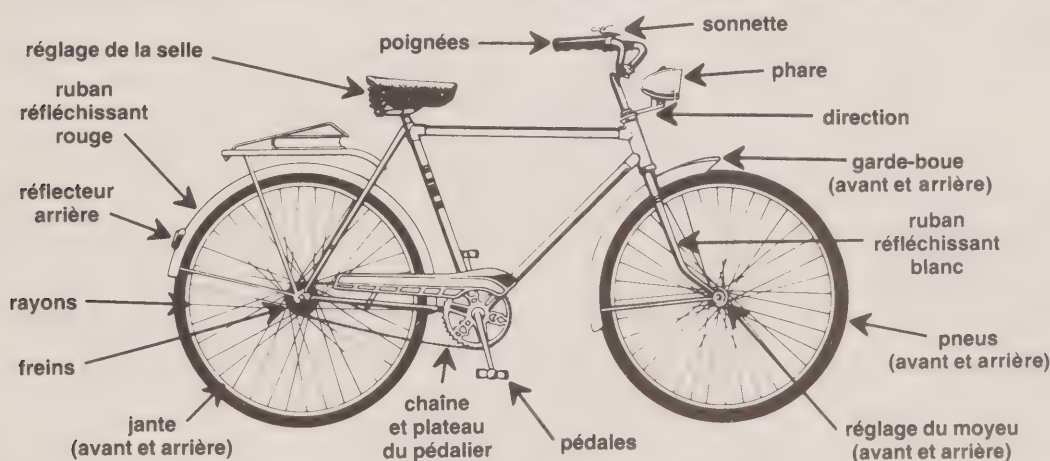
2. Cette activité convient particulièrement aux élèves de troisième année. Elle porte sur l'effet de la pression d'air des pneus sur le mouvement de la bicyclette. Pour fins de démonstration, choisir deux bicyclettes analogues et deux élèves de même taille. Gonfler les pneus de la première bicyclette à une pression normale et ceux de la seconde à la moitié de cette pression. Les élèves parcourent ensuite, côte à côte et à la même vitesse, une distance déterminée, puis roulent en roue libre. Ils peuvent discuter de la différence (a) entre la distance parcourue en roue libre et (b) entre les efforts fournis. Les autres élèves répètent l'expérience sur chacune des bicyclettes.

Les élèves ont-ils constaté des différences en pédalant sur chaque bicyclette? Faire comprendre aux élèves que la pression appropriée des pneus est une mesure de conservation de l'énergie. Appliquer cette idée à l'utilisation de la voiture familiale. Les élèves pourraient demander à leurs parents de vérifier la pression des pneus de la voiture et de la comparer avec la pression recommandée dans le guide du propriétaire. Les élèves font ensuite part de leurs découvertes en classe.

3. Les élèves doivent être sensibilisés à l'importance de la sécurité à bicyclette grâce au programme «Cours de sécurité à bicyclette». Cet excellent cours bilingue, préparé par le ministère des Transports et des Communications de l'Ontario, comprend un matériel d'appui intéressant et illustré que les enseignants peuvent se procurer gratuitement s'ils désirent enseigner à leurs élèves la sécurité à bicyclette. Ils recevront en même temps un manuel d'instructions qui explique toutes les étapes de façon détaillée. Un groupe de parents intéressés peut aussi organiser ce cours. Pour de plus amples renseignements, on peut communiquer par écrit avec le :

Ministère des Transports et des Communications
Bureau de la sécurité
Queen's Park
Édifice Ferguson
Toronto (Ontario)
M7A 1Z8

Le cours de sécurité à bicyclette est parrainé par le ministère des Transports et des Communications



Nom :

16

La force motrice

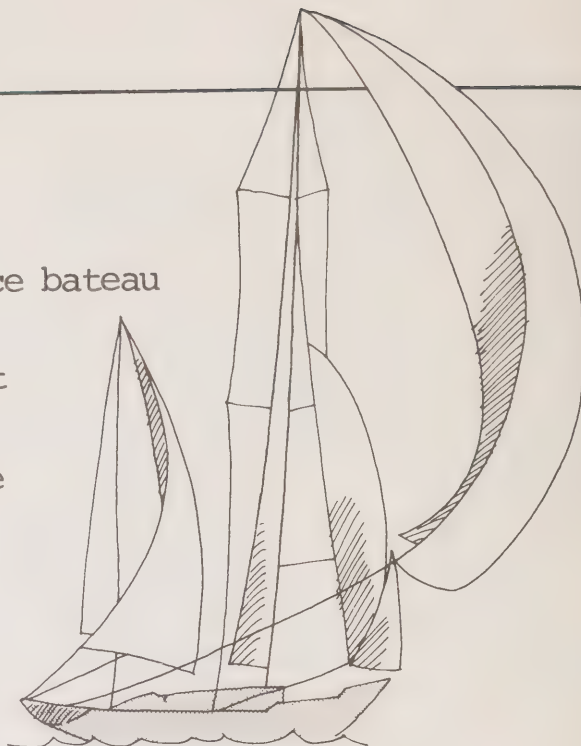
Réfléchissons

Qu'est-ce qui vous fait dire que ce bateau est en mouvement?

Comment expliquer que la voile est gonflée?

Dans quelle direction le bateau se déplace-t-il?

Indiquez la source d'énergie de chacun des bateaux suivants.

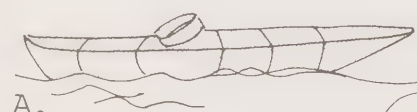


A. _____

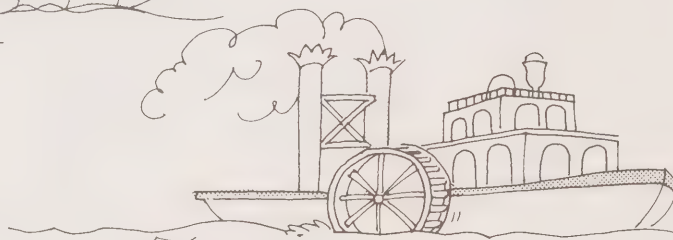
B. _____

C. _____

D. _____



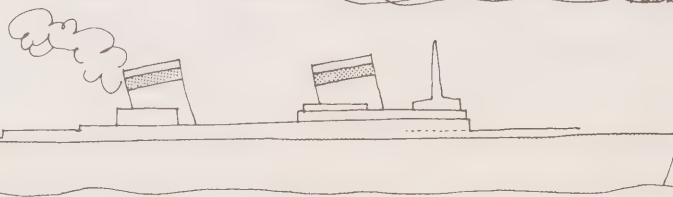
A.



B.



C.



D.

Faites une recherche sur l'un des bateaux ci-dessus. Au verso de cette feuille, faites une brève rédaction sur ce qui vous a le plus intéressé à son sujet.

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à faire identifier par les élèves les sources d'énergie utilisées pour le transport maritime et à leur en donner un bref aperçu historique.

Même si la consommation énergétique des véhicules de transport maritime ne représente qu'un modeste pourcentage de la consommation énergétique totale du secteur du transport, les bateaux constituent un monde fascinant pour les enfants. Ils revêtent une importance particulière en Ontario où il existe un réseau important de voies de navigation.

Dans le passé, la force motrice des bateaux provenait d'une grande variété de sources. Cependant, le pétrole a été et restera une source d'énergie très importante. Nous reviendrons au transport maritime, dans le cadre de cette unité, lorsque sera abordée la question du transport du pétrole des pays producteurs vers les pays consommateurs. Il est important de ne pas oublier, dans l'étude des questions énergétiques, les problèmes écologiques qui découlent du transport maritime, notamment les dangers que présentent les gros pétroliers dans les eaux côtières de l'Alaska et de la Colombie-Britannique.

Il se peut que les élèves éprouvent quelque difficulté à se représenter, dans l'illustration de la feuille d'activités, le mouvement du bateau poussé par le vent. Il serait bon alors de faire la démonstration du mouvement d'un bateau, en classe ou sur un cours d'eau du voisinage. Les élèves pourraient construire eux-mêmes leur bateau et discuter des résultats de leur travail.

L'idée à retenir des autres exemples de la feuille d'activités, c'est que l'énergie est nécessaire pour mettre un bateau en mouvement. À ce stade, l'enseignant peut signaler aux élèves que les navires sont alimentés par un produit dérivé du pétrole appelé «carburant diesel» et que les petits bateaux sont souvent mus par des moteurs hors-bord qui fonctionnent à l'essence.

Activités de l'élève

1. Après avoir identifié les sources d'énergie au cours de l'activité principale, les élèves peuvent consulter les listes qu'ils ont dressées lors du groupe d'activités n° 1 et classer chaque moyen de transport en fonction de sa source d'énergie. Les élèves se divisent en groupes; chaque groupe est chargé de préparer un album contenant des illustrations bien identifiées des différentes sources d'énergie : le vent, l'énergie humaine, etc.

2. Remettre aux élèves une série d'illustrations sur l'évolution du transport maritime à travers les âges. Un exemple est donné ci-après.



Les élèves peuvent disposer les illustrations dans l'ordre approprié. L'enseignant leur remet d'autres volumes de référence pour qu'ils puissent vérifier la séquence des illustrations et ajouter d'autres moyens de transport maritime, par exemple, ceux qui sont particuliers au Canada : le kayak, l'*umiah* des Inuits, le canot d'écorce des autochtones, les navires de la voie maritime du Saint-Laurent et les brise-glaces du Nord. Les élèves expliquent comment les bateaux se sont transformés sous divers aspects : vitesse, distances parcourues, sécurité. L'enseignant peut aussi discuter avec eux des canaux et leur fournir une carte du système de canalisation de la voie maritime du Saint-Laurent ou utiliser un ensemble d'atlas approprié.

Demander aux élèves de préparer ensemble une peinture murale qui présente les résultats de leurs recherches.

3. Demander aux élèves de concevoir un véhicule futuriste de transport maritime. Ils devront tenir compte des facteurs suivants : vitesse, sécurité, coût de fonctionnement, but, effets sur l'environnement et source d'énergie nécessaire pour mouvoir le véhicule.

Figure P4.3 : La voie maritime du Saint-Laurent³



Autres activités suggérées

1. Lire aux élèves l'histoire biblique de l'Arche de Noé. La discussion qui suivra pourrait porter sur les types d'énergie utilisés (efforts nécessaires) à l'époque pour construire l'Arche par rapport à ceux auxquels on fait appel aujourd'hui dans la construction navale.
2. Demander aux élèves de chercher dans la bibliothèque ou dans leur manuel de lecture des histoires d'aventures qu'ils liront à titre personnel.
3. Demander aux élèves de décrire un naufrage imaginaire. Ils devront dire qui était avec eux, ce qu'ils faisaient sur le bateau,

où ils voulaient aller et ce qui avait provoqué le naufrage. Ils devront également indiquer comment ils ont été sauvés et combien de temps tout cela a duré.

4. Projeter des films sur le transport maritime et en discuter (voir la bibliographie).

5. Demander aux élèves de tracer sur une carte la route qu'ils suivraient s'ils faisaient le tour du monde en bateau. Ils devront nommer une activité qu'ils aimeraient entreprendre à chaque arrêt.

3. Administration de la voie maritime du Saint-Laurent, *La voie maritime du Saint-Laurent* (Ottawa, Place de ville, K1R 5A3).
Reproduction autorisée.

Adaptation métrique : A. Haché.



La voie maritime du Saint-Laurent

ÉCLUSES

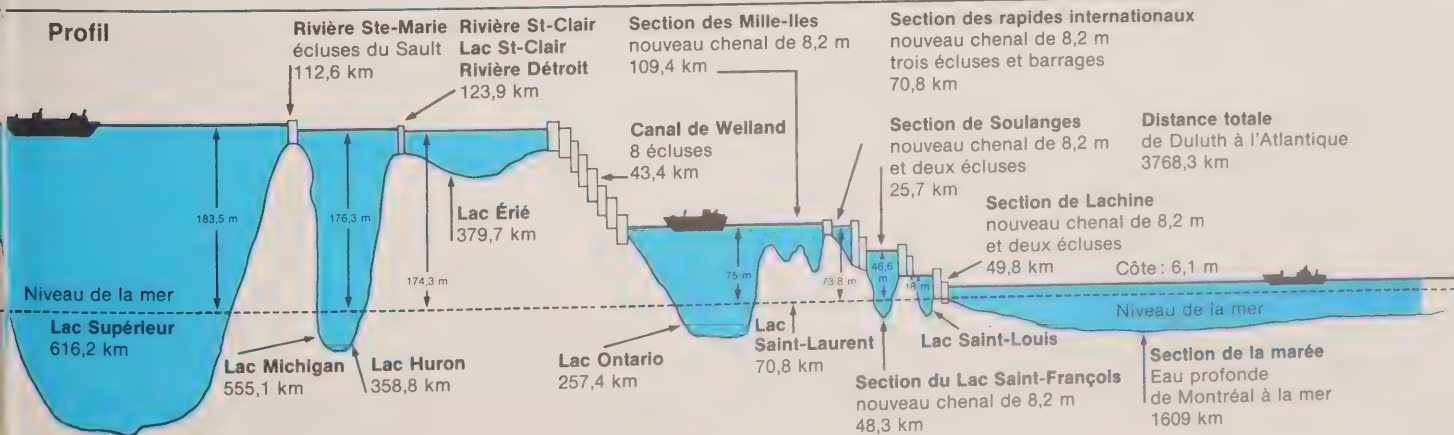
- ① St-Lambert
- ② Côte Ste-Catherine
- ③ Beauharnois (aval)
- ④ Beauharnois (amont)
- ⑤ Snell
- ⑥ Eisenhower
- ⑦ Iroquois
- ⑧ Section Welland : 8 écluses et canal
- ⑨ Sault Ste-Marie

The St. Lawrence Seaway

LOCKS

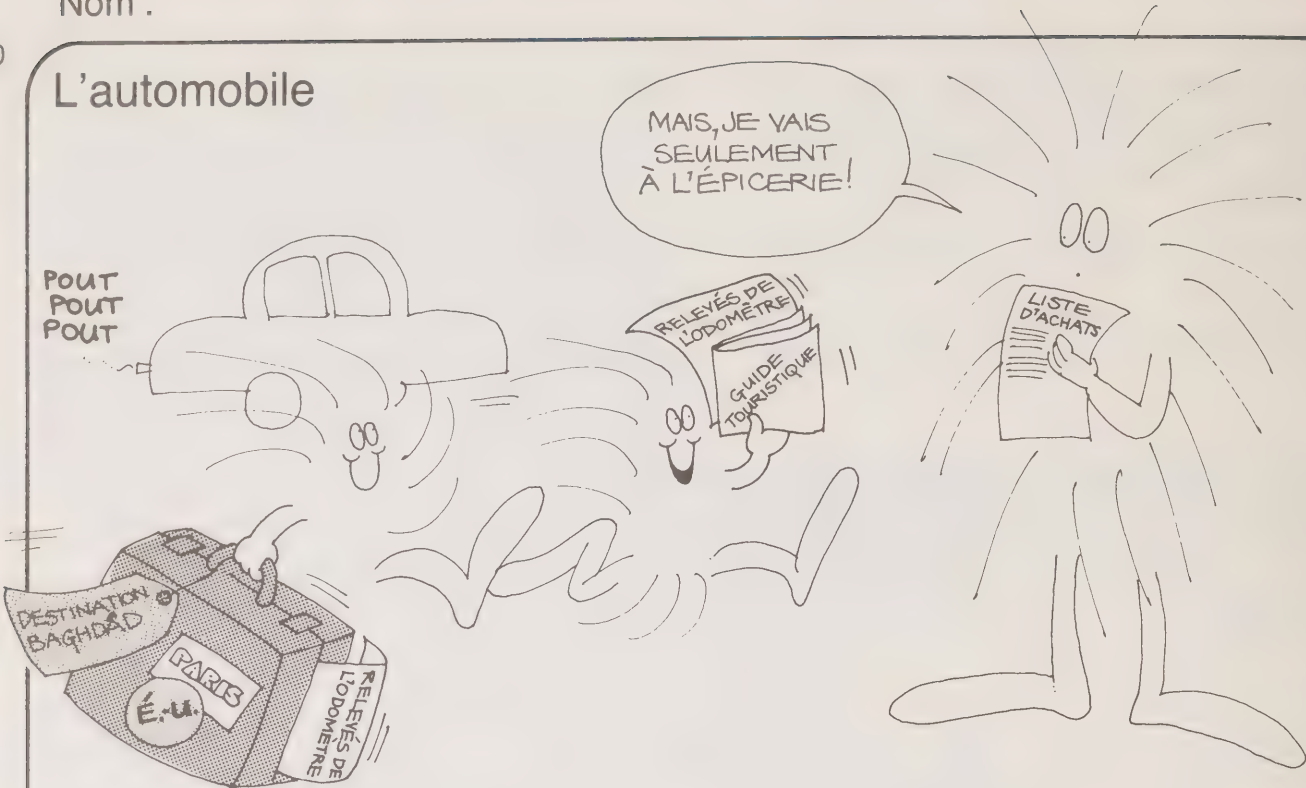
- ① St. Lambert
- ② Côte Ste. Catherine
- ③ Lower Beauharnois
- ④ Upper Beauharnois
- ⑤ Snell
- ⑥ Eisenhower
- ⑦ Iroquois
- ⑧ Welland
- ⑨ Sault Ste. Marie

Profil



Nom :

L'automobile



La voiture familiale ou celle d'un ami Semaine du _____

Date	Relevé de l'odomètre de à		Endroits où nous sommes allés	Passagers

Dessinez l'automobile de vos parents au verso de cette feuille.

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités a pour but de faire réfléchir à l'utilisation de l'automobile, de recueillir des données sur une certaine période de temps, de les consigner sur un graphique, puis de les analyser en vue de déterminer les tendances.

Nos chères voitures... Les plus gros consommateurs de pétrole au Canada! Pensez qu'à elles seules elles consomment 15% de notre budget total en énergie et 25% de tout notre pétrole!

(...) Chaque nouvelle voiture que l'on doit fabriquer exige de l'énergie à tous les niveaux. En la soignant bien, elle devra être moins vite remplacée et aidera ainsi à l'économie.

(...) Si nous pouvions pendant deux ans réduire de 25% notre consommation d'essence, nous accumulerions plus de deux milliards de gallons. Soit assez d'énergie pour chauffer pendant tout un hiver chaque maison canadienne dotée d'un système de chauffage central.

Source. Énergie, Mines et Ressources Canada, *Le guide du nouvel automobiliste* (Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1977), Introduction, p. iv.

Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.



S'il est vrai que les élèves du cycle primaire ne peuvent influencer directement sur la consommation ou l'économie de l'énergie en ce qui a trait à l'automobile, ils peuvent avoir une influence indirecte considérable. Ils peuvent en effet aider les membres de leur famille à réfléchir à leur mode de vie et peut-être les amener à modifier leurs habitudes. Ils peuvent aussi influencer sur les décisions relatives à leur propre transport – à l'école ou au moment d'autres activités – et sur celles concernant l'utilisation des transports en commun pour les sorties familiales.

Enfin, ils seront bientôt en mesure, à titre de consommateurs, de prendre eux-mêmes des décisions. Plus ils seront informés et auront une conscience sociale éveillée, plus ils seront en mesure de prendre des décisions qui leur permettront de vivre harmonieusement tout en économisant les sources précieuses d'énergie.

Comme ce groupe d'activités se rapporte directement aux attitudes, au comportement et à l'échelle de valeurs de la famille, l'enseignant devra s'assurer dès le début de la collaboration des parents. Il pourra leur expliquer brièvement, dans une lettre, la nature des activités du programme et leur demander de permettre à leurs enfants d'y participer. L'enseignant informera les parents de la tenue d'un journal de bord sur l'utilisation de la voiture familiale ou de celle d'un ami pendant une semaine et de l'emploi des données recueillies pour établir des statistiques. Lors de la semaine de cueillette des données, d'autres projets indiqués dans les activités suggérées peuvent être présentés. Une fois le journal terminé, les élèves peuvent déterminer les tendances qui s'en dégagent et en discuter.

L'enseignant évitera tout jugement de valeur et veillera, par exemple, à ne pas embarrasser les élèves dont la famille ne posséderait pas de voiture. Les élèves peuvent être invités à réfléchir à diverses solutions de transport pour certains de leurs voyages en famille, notamment si ces promenades se font en voiture (par exemple, service de transport coopératif par voiture, etc.)

Un excellent moyen de favoriser les relations publiques – et peut-être d'éveiller l'intérêt des véritables consommateurs de pétrole – serait d'envoyer une lettre aux parents pour les remercier de leur collaboration et leur fournir un résumé des découvertes et des suggestions des élèves.

Activités de l'élève



1. L'enseignant prépare, aux fins de projection, un grand transparent (comme celui de l'illustration ci-jointe) illustrant le cheminement de l'essence, du réservoir au moteur de la voiture, et le parcours suivi par les gaz d'échappement, du moteur au tuyau d'échappement. (Relier cette activité au groupe d'activités n° 9). Dans le parc de stationnement de l'école, les élèves localisent ces diverses pièces sur une voiture. *Après avoir pris les précautions nécessaires*, l'enseignant peut mettre le moteur en marche, soulever le capot et laisser les élèves regarder et écouter le moteur. (L'aide du concierge ou de la direction serait de mise).

L'enseignant incitera les élèves à utiliser les termes appropriés pour les diverses pièces, mais sans s'attendre à ce qu'ils les apprennent par cœur. Il pourra, à l'aide d'un chiffon placé sur le tuyau d'échappement, leur montrer que la combustion de carburant entraîne des déchets (ce que les élèves ont peut-être déjà expérimenté). Il pourra aussi comparer la chaleur provenant du moteur avec celle dégagée dans d'autres situations qui comportent la combustion de carburants. (Il pourra leur signaler que même en utilisant les moteurs les plus efficaces, 25 pour cent seulement de l'essence consommée sert à faire fonctionner la voiture, le reste étant perdu en chaleur et en gaz d'échappement.)

2. Montrer aux élèves que la quantité d'énergie nécessaire pour déplacer un véhicule dépend de la taille du véhicule. Pour ce faire, les élèves peuvent, à tour de rôle, tirer une voiturette vide sur une certaine distance. En cours de route, des élèves s'assoient dans la voiturette jusqu'à ce que la charge soit trop lourde pour l'élève qui la tire.



Appliquer les résultats de cette expérience aux voitures. Souligner qu'il faut beaucoup plus d'énergie pour déplacer une grosse voiture qu'une petite.

Les élèves peuvent demander à leurs parents de se procurer la brochure *Le guide du nouvel automobiliste* en communiquant avec :

Énergie, Mines et Ressources Canada
Bureau de la conservation de l'énergie
C.P. 3500
Succursale C
Ottawa (Ontario)
K1Y 4G1

3. Les élèves peuvent peindre ou dessiner la voiture qu'ils aimeraient avoir un jour. Ils indiquent ensuite quelle source d'énergie l'alimentera, comment elle fonctionnera et à quoi elle servira.

Autres activités suggérées

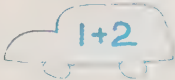
1. Les élèves rassemblent divers modèles réduits de véhicules de course et comparent leur vitesse, leur efficacité et leur construction mécanique. Ils analysent ensuite la publicité faite autour de ces jouets et les résultats vantés par la publicité par rapport au rendement effectif.

2. Présenter un film sur l'histoire de l'automobile. Discuter avec les élèves des changements apportés : dimensions des voitures, roues, utilisations, sources d'énergie.

3. Construire un gros modèle de voiture en carton. Les élèves peuvent ensuite, en travaillant seuls, assortir les fiches de mots avec les pièces correspondantes de la voiture (pneu, capot, tuyau d'échappement, portière, glace, etc.).

4. Exercices sur les chiffres de base. Sur de petits cartons en forme de voiture, inscrire des chiffres à additionner. Sur un grand carton, tracer des carrés représentant des places de stationnement et numéroter chaque carré. Les élèves doivent garer les voitures dans les espaces correspondant à la réponse.

4	6	8
9	3	5
7	2	10
Parc de stationnement		



Nom :

24

La station-service

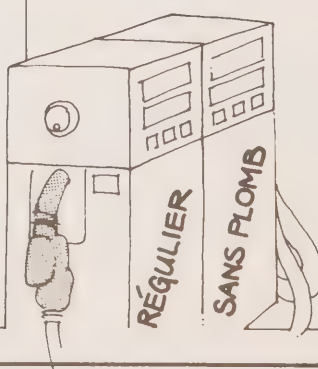


Que vend-on dans une station-service?

Quels services rend-on aux clients?

Qui travaille à la station-service?

Combien coûte l'essence?



Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à faire découvrir aux élèves que le pétrole est la source d'énergie qui entre dans la composition de l'essence et d'un grand nombre de produits. Les élèves apprendront aussi à identifier et décrire le travail effectué par le personnel d'une station-service et à expliquer les diverses tâches qui ont trait au transport de l'énergie.

L'automobile fait partie de nos moeurs; c'est aussi le moyen de transport qui consomme le plus d'énergie. En visitant une station-service, les élèves pourront en apprendre davantage sur l'essence et son taux de consommation.

La feuille d'activités de l'élève peut servir à amorcer une discussion sur les stations-service. Faire une liste des produits et services que les élèves connaissent déjà et de ceux qu'ils aimeraient mieux connaître. De préférence, diviser les élèves en petits groupes et confier à chacun une tâche précise lors de la visite. La visite terminée, chaque groupe fait part de ses découvertes à la classe. En raison des problèmes de sécurité, il est important de bien planifier cette visite en collaboration avec le gérant de la station-service. Voici une suggestion de plan de visite (durée : 1 heure).

1. Brève introduction (10 à 15 minutes) par le gérant de la station-service.

2. Activités de découverte. Les élèves sont divisés en groupes et chaque groupe se voit confier l'une des activités suivantes. Préparer une fiche d'activités pour chaque groupe, en indiquant l'activité suggérée et en laissant un espace pour que les élèves notent leurs observations.

a) Indiquer la quantité et le prix de chaque vente d'essence au cours de la visite. Noter le type de véhicule dans chaque cas. Pour les voitures, indiquer s'il s'agit d'une grosse ou d'une petite voiture.

b) À l'aide d'un magnétophone, les élèves interviewent le personnel de la station pour savoir quelle est la tâche précise de chacun et la formation qu'il a reçue.

c) Les élèves interviewent le gérant pour savoir où il se procure les articles qu'il vend. Ils dressent une liste des produits que la station doit se procurer.

d) Les élèves dressent une liste des articles qu'on vend à la station-service. Ils indiquent quels sont les produits qui dérivent du pétrole. Que fait-on avec l'huile usée de la fosse de graissage?

e) Où l'essence est-elle emmagasinée? D'où vient-elle? Comment est-elle livrée à la station-service?

f) Dresser une liste des odeurs et des sons et en indiquer l'origine.

Un élève peut prendre des photographies. Au cycle primaire, un appareil «Polaroid» est idéal à cette fin.

Activités de l'élève

Les activités suivantes peuvent se dérouler à l'école, après la visite.

1. Confection d'un plan ou d'une maquette de la station-service. Faire les ajouts appropriés tout au cours de la présentation.

2. Les élèves dessinent une carte du secteur où se trouve la station-service. Ils indiquent le parcours de l'école à la station. Ils peuvent aussi noter les autres stations-service qui se trouvent sur ce parcours. Discussion sur la nécessité d'un si grand nombre de stations-service.

3. Les élèves rédigent un texte sur les changements qui se produiraient dans leur vie familiale si l'essence était rationnée.

4. Au verso de la feuille d'activités, les élèves dessinent un des employés de la station-service.

Autres activités suggérées

1. Jeu de la station-service. Les élèves jouent les rôles de clients et de préposés à la station. L'enseignant leur soulignera l'importance d'apprécier le travail des personnes qui servent le public et d'avoir à leur égard des attitudes appropriées. À l'aide de monnaie de jeu, les élèves peuvent s'initier aux échanges les plus simples et apprendre à rendre la monnaie.

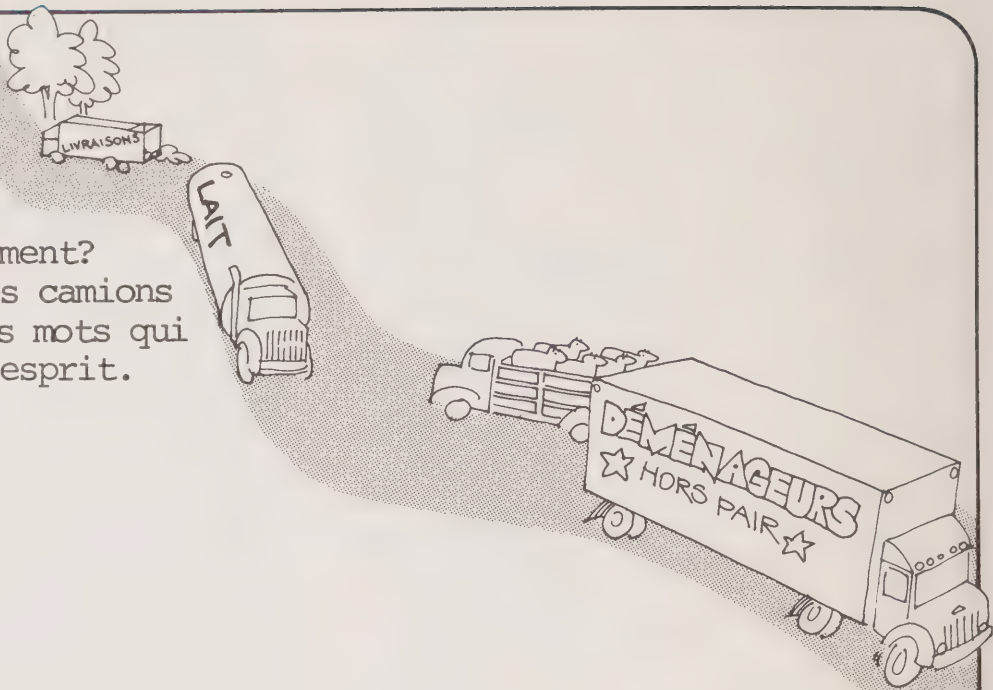
2. Les élèves écrivent une lettre de remerciement au gérant de la station-service qui les a reçus. Ils peuvent aussi envoyer une lettre à la société pétrolière dont cette station est le représentant. Il se peut qu'ils reçoivent en retour divers renseignements ou dépliants.

3. Se servir du litre comme unité de mesure de l'essence pour initier les élèves aux activités de mesure des liquides, selon le niveau des élèves et leur rythme d'apprentissage. Au cycle primaire, les élèves pourront généralement faire la différence entre des quantités «plus grandes», «moins grandes» ou «égales» de liquide dans des contenants de dimensions ou de formats différents. Des notions plus compliquées les dépasseraient.

Nom :

Le camionnage

Quand vous pensez à un camion, à quoi pensez-vous exactement? Écrivez, autour des camions illustrés, tous les mots qui vous viennent à l'esprit.



Quels mots vous disent :

Ce que c'est?	À quoi ça sert?	Qu'est-ce que ça transporte?
Quel bruit ça fait?	Comment ça se déplace?	Qui s'en sert?

Quelle est votre réaction?



Au verso, écrivez une phrase décrivant le travail de chacun des camionneurs.

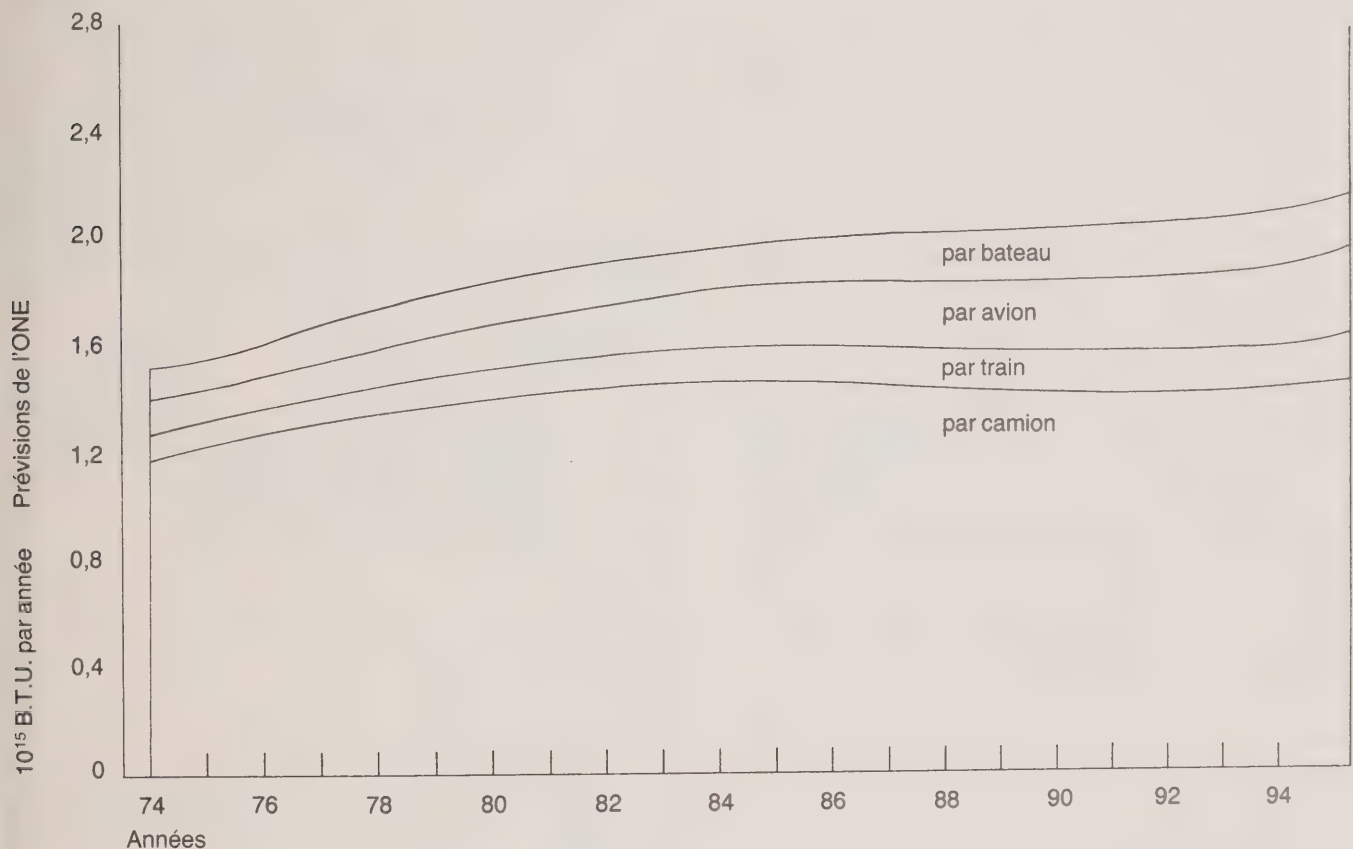
Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à décrire le travail d'un camionneur ou d'un routier. Les élèves doivent pouvoir identifier le pétrole comme étant la source d'énergie nécessaire à l'entreprise du camionnage.

À ce stade, les élèves ont déjà identifié divers moyens de transport et les ont classés selon qu'ils servent au transport des personnes ou des marchandises. Cette série d'activités leur fera prendre conscience que les marchandises dont nous avons besoin doivent être transportées.

Au Canada, le camion est probablement le moyen de transport des marchandises le plus utilisé. Même si l'on prévoit une certaine progression d'autres moyens, le transport routier continuera de jouer un rôle dominant.

Figure P4.4 : Demande d'énergie dans le secteur du transport⁴



4. Office national de l'énergie, *L'huile au Canada : besoins et approvisionnements* (Ottawa, Office national de l'énergie, février 1977), p. 38. Reproduction autorisée.

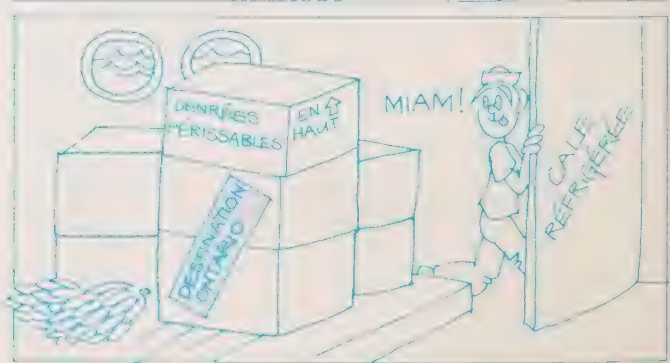
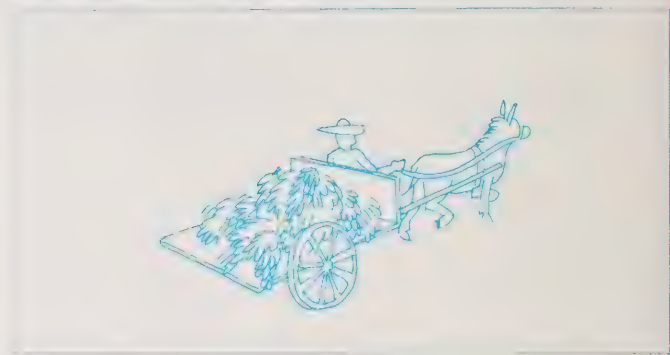
Les camions consomment de l'essence ou du carburant diesel, selon leur moteur et leur dimension. (Si cette activité a lieu après la visite d'une station-service, les élèves comprendront mieux ce que sont l'essence et le carburant diesel). Selon les prévisions actuelles, les ventes de camions devraient augmenter, mais la consommation de carburant par camion ne connaîtra qu'une légère diminution. La demande énergétique dans ce secteur continuera donc d'augmenter et il nous faudra résoudre divers problèmes : accroissement de la consommation énergétique, construction de routes, dangers causés par l'augmentation de la circulation et problèmes écologiques.

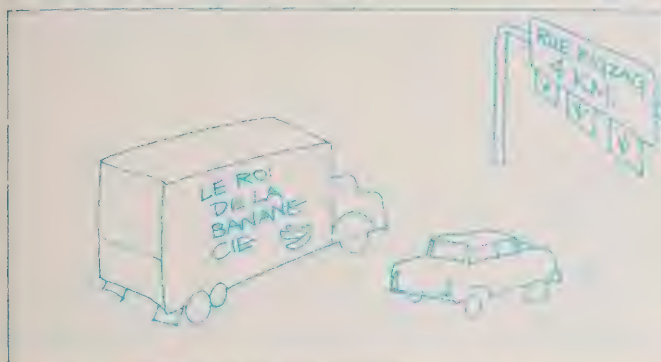
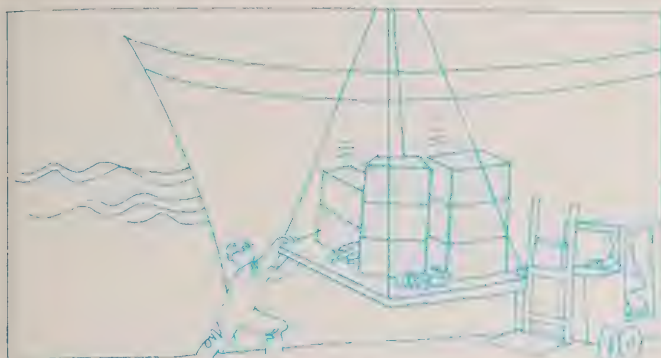
On peut facilement intégrer le thème du rôle que jouent les camions dans les services fournis aux collectivités à l'étude sur les «travailleurs communautaires» qui est faite dans un grand nombre de classes du palier élémentaire. L'importance relative des camions à une époque de crise énergétique peut être un sujet d'intérêt en troisième année. Les élèves peuvent discuter de certains services auxquels ils sont habitués et de leur influence sur leur mode de vie.

En deuxième et en troisième année, la feuille d'activités peut être utilisée pour des activités individuelles. L'enseignant peut susciter des réactions chez les plus jeunes à partir de l'illustration et noter les réponses. En regroupant les réponses par catégories, l'enseignant aidera les élèves à organiser leur pensée. À la case «Comment ça se déplace?», l'enseignant amènera les élèves à parler du moteur, du carburant diesel et de l'essence et à comprendre qu'il faut du carburant pour faire fonctionner un véhicule. Les suggestions au dos de la feuille peuvent être modifiées en fonction des besoins et des aptitudes des élèves.

Activités suggérées

- 1. Les élèves construisent une murale pour leur classe. L'enseignant peut diviser les élèves en deux groupes : les citadins et les ruraux. La discussion est amorcée à partir des camions ou des véhicules analogues que les élèves connaissent bien. Nommer divers autres véhicules (agricoles ou pour la construction) si les élèves n'y pensent pas. Inclure les véhicules qui servent au transport des marchandises, aussi bien que les véhicules de service. Chaque élève peut dessiner et découper un camion en fonction d'un contexte particulier (choisi par lui-même ou par l'enseignant). Compléter la murale en dessinant les bâtiments et accessoires appropriés. D'autres moyens de transport peuvent aussi être ajoutés.
- 2. Chaque élève choisit le genre de camionnage qu'il aimerait faire; il prépare un dessin et une petite histoire (sous forme de brochure) sur son travail.





3. Demander aux élèves quels fruits ils aiment manger. Leur faire indiquer sur la liste ceux qui, selon eux, doivent venir de très loin. Localiser sur une carte les pays d'origine des fruits les plus connus (ananas, bananes, oranges).

4. Diviser les élèves en petits groupes de quatre ou cinq et demander à chaque groupe d'illustrer un système de transport de la ferme au supermarché. Chaque élève peut faire un dessin; les dessins sont ensuite disposés dans l'ordre. L'enseignant favorisera la discussion et la répartition des tâches entre les élèves.

Autres activités suggérées

1. Organiser une visite à une compagnie de transport. Les élèves doivent découvrir comment fonctionne une grande compagnie de transport. Ils peuvent interviewer le directeur, un expéditeur, un mécanicien, un chauffeur, un préposé à l'entrepôt et un secrétaire.
2. Organiser une visite à un poste de pompiers pour voir les divers types de véhicules qui s'y trouvent.
3. Aider les élèves à organiser une présentation de véhicules modèles et à les identifier en fonction des marchandises que chacun transporte ou des services qu'il rend.
4. Les élèves tiennent un registre des camions qu'ils voient dans leur voisinage pendant deux semaines. Ils préparent un graphique à barres pour montrer les types de véhicules qu'ils ont vus et leur fréquence.
5. Présentation de films sur les camions.
6. Poèmes et livres sur les camions pour le coin de lecture.
7. Discussion avec les élèves sur les radios «CB» (citizen-band). Faire discuter les élèves sur les avantages que ces appareils offrent aux camionneurs, pourquoi ils sont tellement répandus et si cela présente des inconvénients. Les élèves peuvent enregistrer des «conversations CB» et les faire écouter à leurs camarades.

Nom :

30

Pouvez-vous deviner?

Regardez ce dessin. Vous pouvez le retourner dans tous les sens. À quoi vous fait-il penser? Vous pouvez le compléter pour créer quelque chose et lui donner un nom.

Au verso, racontez une petite histoire sur l'objet de votre dessin. Que fait-il? Est-il vivant? Où vit-il? Que faites-vous avec lui?

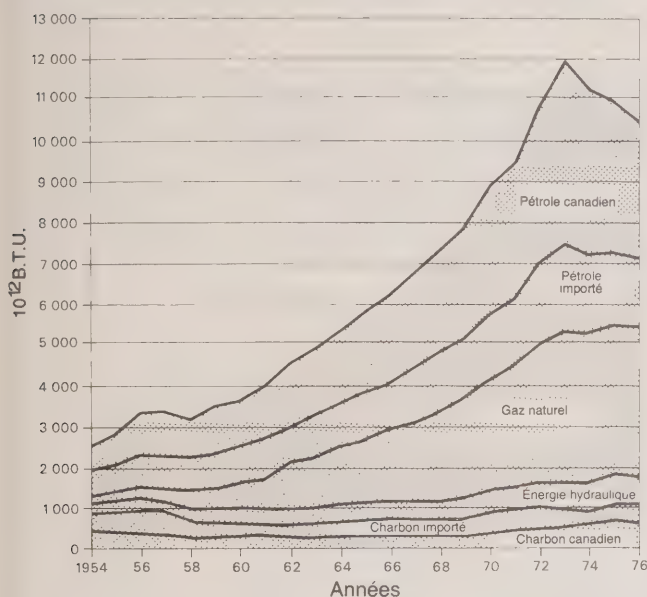


Notes pédagogiques

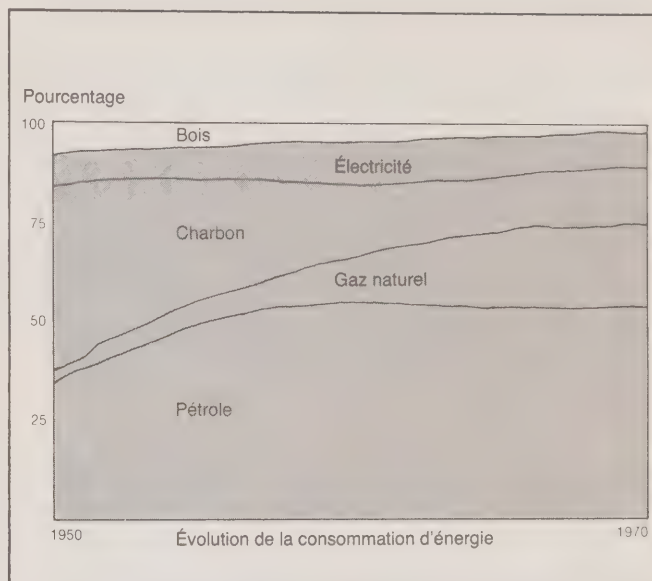
Ce groupe d'activités vise à aider les élèves, par la motivation d'une expérience créatrice, à identifier le pétrole comme étant la source énergétique des carburants qui servent au transport. Les élèves pourront retracer l'histoire du pétrole, depuis les puits de production jusqu'à la transformation en produits pétroliers, et seront amenés à voir que le pétrole est une ressource limitée.

Le premier puits de pétrole au Canada fut foré en 1858, dans le comté de Lambton, en Ontario. Il avait une profondeur de 18,28 mètres seulement. Ce puits marqua le début d'une recherche de «l'or noir» qui devait profondément influencer la société. Le pétrole a fini par devenir notre principale source d'énergie primaire, comme le montrent les graphiques suivants.

Figure P4.5 : Évolution des sources d'énergie au Canada⁵

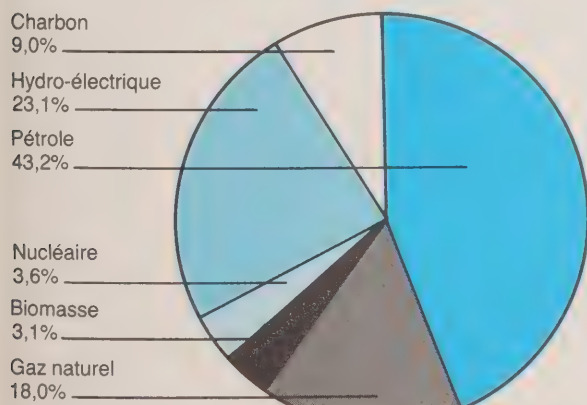


Une unité thermique britannique (B.T.U.) représente la quantité de chaleur nécessaire pour augmenter la température d'une livre d'eau d'un degré Fahrenheit. Cela correspond approximativement à la chaleur contenue dans une tige d'allumette.



5. Énergie, Mines et Ressources Canada, *Introduction à l'énergie au Canada* (Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1977), p. 1. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

Figure P4.6 : Sources d'énergie primaire⁶



*Estimations de ÉMR : 1979

6. Énergie, Mines et Ressources Canada, *L'énergie, rétrospection* (Ottawa, Centre d'édition, Approvisionnement et Services Canada, 1977), p. 18. Reproduit avec la permission du ministre des Approvisionnements et Services Canada.

Il y a de cela 70 à 200 millions d'années, les océans et les mers du globe hébergeaient des multitudes d'animaux et de plantes microscopiques. Pendant la durée de leur vie, ils emmagasinèrent de l'énergie dans leur corps.

De nombreuses années s'écoulèrent. Des milliers de générations de faune marine vécurent et moururent. À leur mort, elles se déposèrent lentement sur les fonds marins, où elles se mélangèrent au sable, à l'argile et au limon. Avec le temps, des milliers de mètres de sédiments s'accumulèrent au fond de ces anciens océans. Chaque fois que l'épaisseur des dépôts augmentait d'un mètre, la pression exercée sur les couches inférieures augmentait.

Enfin, par suite de l'action des bactéries et du processus chimique causé par la pression et la chaleur, les matières d'origine se transformèrent en gouttelettes de pétrole et en bulles de gaz naturel emprisonnées dans le roc. Enfin, du fait des mouvements de la croûte terrestre, certains de ces dépôts se concentrèrent en «poches».

Ces «poches» forment nos gisements de pétrole et de gaz naturel. Lorsque nous les extrayons, nous faisons des retraits d'un compte d'épargne d'énergie qui a été ouvert il y a environ cent millions d'années.

Le pétrole est une ressource limitée. Selon les savants, son processus de formation a duré entre 70 et 300 millions d'années, et si nous gardons notre rythme de consommation actuel, nos réserves pétrolières seront épuisées moins de 200 ans après sa première découverte, c'est-à-dire vers l'an 2050. Deux conséquences sont évidentes : (a) notre société doit consommer moins d'énergie et adopter des mesures d'économie; (b) nous devons explorer et mettre en valeur de nouvelles sources d'énergie. L'enseignant fera comprendre aux élèves que le pétrole est une ressource limitée et qu'il est nécessaire d'adopter des attitudes personnelles d'économie.

La discussion peut être amorcée à partir du dessin de la feuille d'activités «Pouvez-vous deviner?» Des élèves auront peut-être transformé le dessin pour en faire une bête féroce. L'enseignant leur dira que la «gueule» de leur bête est en réalité la tête d'une tour de forage, qui en un sens «dévore» nos réserves pétrolières.

Activités de l'élève

1. Contrairement au charbon, le pétrole brut ne peut être utilisé à l'état naturel. Les activités de forage et de raffinage sont des notions trop compliquées pour les élèves; ils sont cependant en mesure de connaître la structure extérieure d'une tour de forage. L'enseignant peut préparer une illustration simplifiée d'une tour de forage et la reproduire sur une grande murale. Chaque élève énumère ensuite une utilisation du pétrole et de

ses dérivés, ce qui fera voir que le pétrole entre dans la composition d'une multitude de produits.

Amener les élèves à parler des diverses utilisations du pétrole, en excluant celles reliées au transport (par exemple, le plastique pour la fabrication de jouets, ou les crèmes entrant dans la composition des cosmétiques).

2. Jeu de la société de conservation. L'enseignant fournit aux élèves un grand bocal (de préférence, à col étroit) rempli de bonbons fondants et une cuillère à long manche; il les invite à se servir librement. Combien de temps pensent-ils que les bonbons vont durer? Inviter les élèves à ne pas faire de répartition égale des bonbons, mais à prendre plutôt des décisions sur leur consommation. Il n'existe qu'une seule règle, comme pour le pétrole : les bonbons ne se renouvellent pas lorsqu'il n'y en a plus. (En profiter pour faire un parallèle entre la nourriture, qui sert de carburant à notre corps, et l'essence, qui fait fonctionner les voitures.) Tenir un registre indiquant combien de temps les bonbons ont duré et féliciter les élèves d'en avoir prolongé la durée.

3. Les élèves seront surpris de constater le nombre de produits (plusieurs milliers) faits à partir du pétrole brut, selon divers procédés de raffinage. Le schéma suivant est donné à titre d'information seulement. Un «arbre» semblable à celui du schéma peut être disposé sur le tableau d'affichage. Il s'agit de tracer de grosses feuilles en forme de gouttes sur lesquelles les élèves peuvent dessiner les produits dérivés du pétrole ou coller des illustrations prises dans des revues.

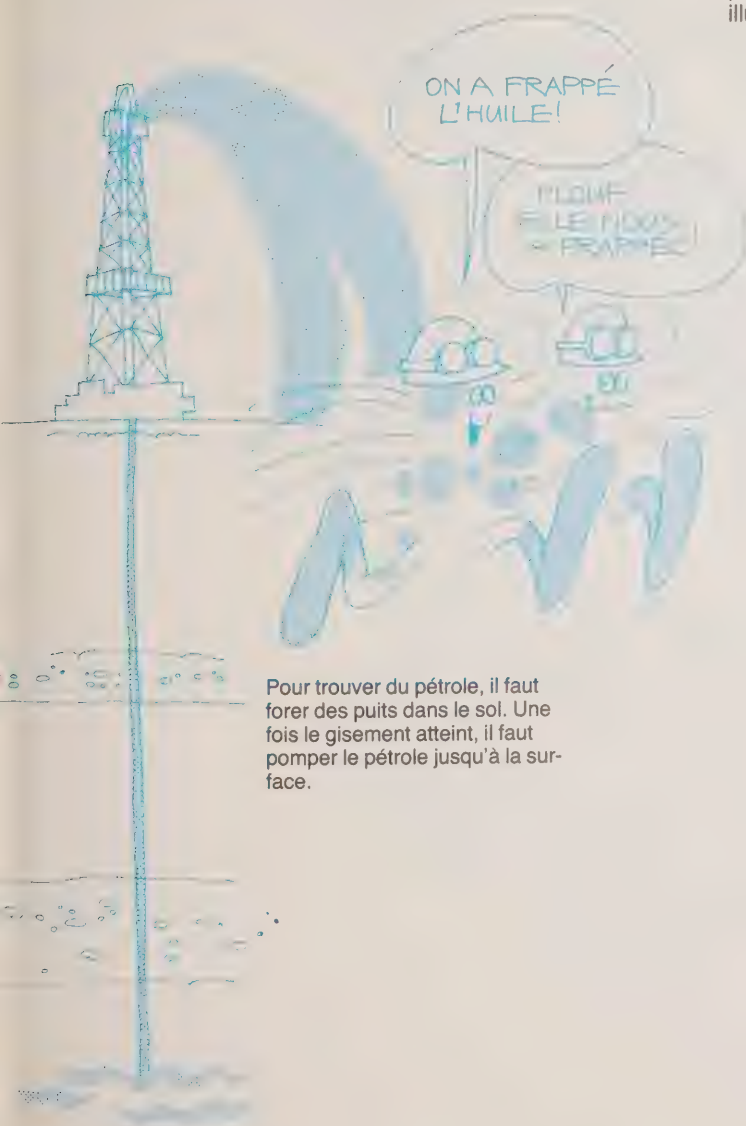
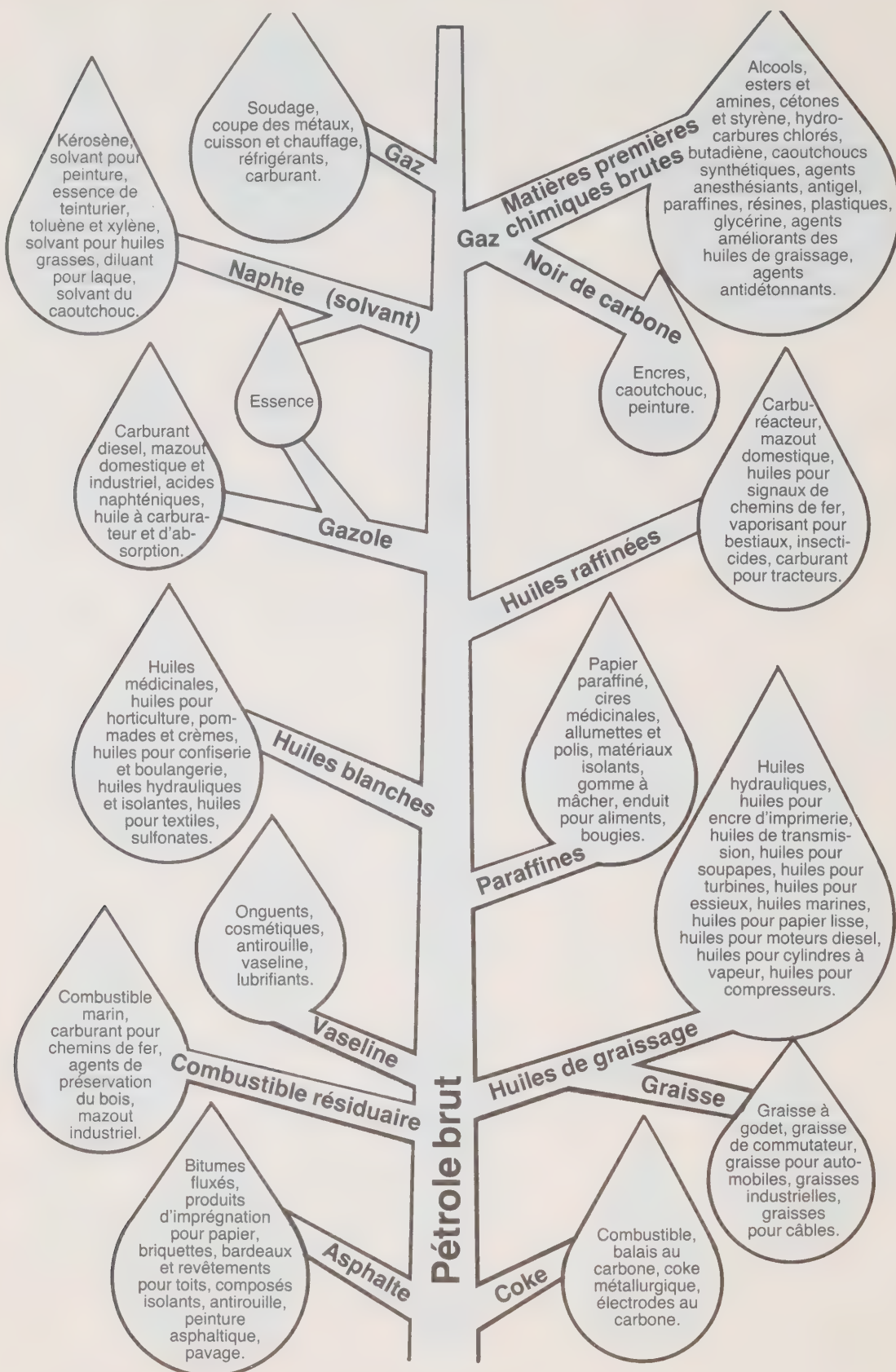


Figure P4.7 : Produits du pétrole brut⁷

7. Traduction libre du document du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, *Oil and Gas in Ontario* (Toronto, ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 1967), p. 39. Reproduction autorisée.

Autres activités suggérées

1. Les élèves apportent en classe des jouets faits de plastique, bois, métal ou autres matériaux. Ils les comparent avec des jouets analogues faits d'autres matériaux et discutent de leur coût, de leur durabilité et de leur efficacité, pour décider lesquels sont les meilleurs.

2. Les élèves composent une histoire intitulée «Du sous-sol à la pompe». En voici quelques exemples :

a) Pour me trouver, vous devez d'abord creuser un grand trou. Ensuite, vous avez besoin d'une pompe pour m'amener à la surface. Qui suis-je? Le *pétrole brut*.

b) Une fois à la surface, je voyage dans un oléoduc. Parfois, on me met dans un gros bateau appelé pétrolier. Mon voyage se termine à la *raffinerie*.

c) À la raffinerie, on me transforme en une multitude de produits.

d) Je deviens ... de l'essence pour les voitures.

e) Je deviens aussi parfois du carburant diesel, pour les gros camions, les navires et les trains.

f) On me met enfin dans un camion pour me livrer où on a besoin de moi.

L'histoire est découpée en phrases que les élèves doivent disposer dans l'ordre approprié. Cette activité peut se terminer par un dessin pour illustrer chaque étape.

3. Remettre aux élèves des feuilles en forme de gouttes, de différentes dimensions et de différentes couleurs. Les élèves doivent trouver, pour chaque «créature en forme de goutte d'huile», un nom et une personnalité appropriés.

4. Exercice d'épellation. Décorer un baril de pétrole (ou un contenant de crème glacée ou de croustilles) à l'aide de mots relatifs au domaine du pétrole.

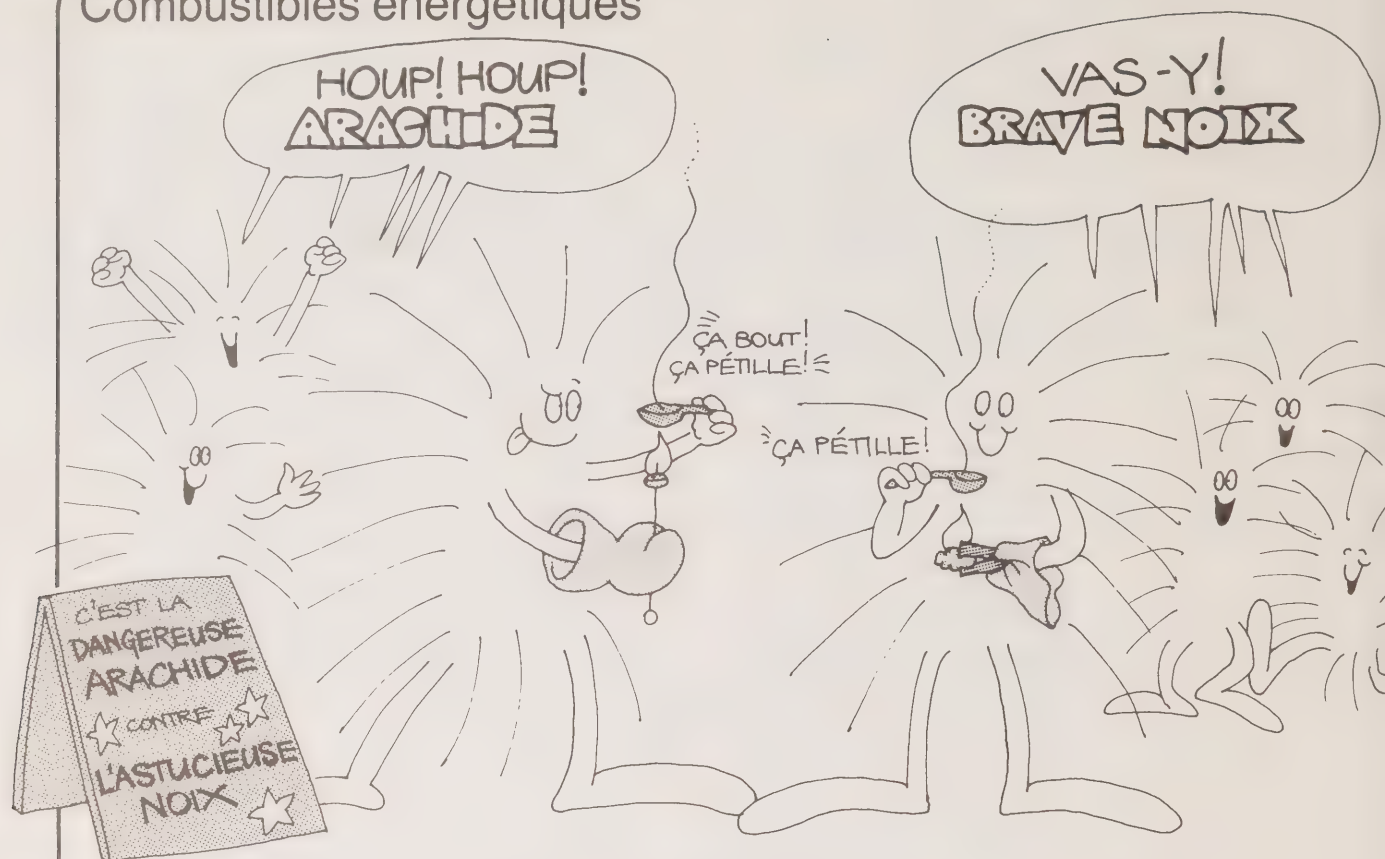
5. Recueillir des articles sur un déversement pétrolier et en discuter avec les élèves.

6. Recueillir des articles sur l'oléoduc de l'Alaska et en discuter avec les élèves. Relier ce thème à l'étude des communautés autochtones.

Nom :

36

Combustibles énergétiques



L'arachide et la noix ont-elles brûlé? _____

Pendant combien de temps chacune?

- l'arachide : _____

- la noix : _____

Qu'est-il resté de la combustion? _____

Qu'est-il arrivé à l'eau dans la cuillère? _____

Que s'est-il produit? _____

Qu'est-il resté? _____

Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à faire comprendre aux élèves que les combustibles sont des sources d'énergie en puissance. L'enseignant aidera les élèves à découvrir et à décrire comment certaines de ces sources se transforment en énergie cinétique.

Au cours des activités précédentes, les élèves ont identifié les divers types de transport et les sources d'énergie correspondantes. L'énergie potentielle est celle qui est emmagasinée, prête à servir. C'est ainsi qu'une voiture dont le réservoir d'essence est plein possède une énergie potentielle. L'essence contenue dans le réservoir est prête à mettre la voiture en mouvement. L'énergie cinétique est celle qui met effectivement le véhicule en mouvement. C'est ainsi que le véhicule en mouvement possède une énergie cinétique. Au cours de ce groupe d'activités, les élèves apprendront qu'il faut brûler un combustible pour qu'il libère son énergie. L'enseignant leur montrera que dans l'alimentation, l'organisme utilise l'énergie comme combustible nécessaire à son fonctionnement.

De préférence, procéder à cette activité en faisant faire la démonstration par deux élèves déjà au courant de l'expérience; les autres élèves peuvent agir comme observateurs ou reporters. La feuille d'activités de l'élève peut servir d'exemple. Le manche de la cuillère doit être isolé pour éviter que les élèves se brûlent. Pour percer la noix et la tenir enflammée, on peut utiliser un stylet de dissection muni d'un manche en bois ou en plastique. Lorsque la noix brûle, il faut placer une cuillère remplie d'eau au-dessus de la flamme, jusqu'à ce que l'eau bout. L'enseignant aura fait lui-même l'expérience au préalable.





Faire observer aux élèves que la combustion entraîne un dégagement de chaleur et de lumière et que la combustion incomplète laisse beaucoup de résidus. L'énergie libérée au cours de la combustion sert à chauffer l'eau dans la cuillère. La chaleur sera suffisante pour faire bouillir l'eau.

Appliquer les conclusions de l'expérience à la combustion de l'essence dans le fonctionnement d'une voiture : le moteur se réchauffe et le tuyau d'échappement contient des particules provenant de la combustion incomplète.

Activités suggérées

1. Utiliser du matériel de rebut. Brûler avec prudence dans un endroit sûr de petites quantités de matières ayant une masse à peu près égale (bougie, morceaux de papier, petits morceaux de bois, charbon en poudre, charbon de bois). Les élèves discutent ensuite de l'expérience en remplissant le tableau ci-dessous.

Tableau P4.4 : Combustion de matières

Matière brûlée	Matière qui dégage le plus de clarté	Matière qui brûle le plus longtemps	Matière qui produit le plus de déchets	Utilisation possible aujourd'hui
Bougie				
Papier				
Bois				
Charbon				

2. Les élèves font une enquête sur la pollution de l'air dans leur milieu et identifient les sources industrielles et résidentielles de pollution. Ils indiquent aussi les signes de combustion incomplète. Des représentants d'entreprises locales peuvent être invités à venir discuter avec eux des problèmes de la pollution et de ses solutions.



Autres activités suggérées

- 1. Les élèves apportent à l'école des modèles réduits de véhicules qui se déplacent dans l'eau et cherchent à découvrir comment ils arrivent à se déplacer.
- 2. Présenter aux élèves un certain nombre d'illustrations d'objets mobiles. Inclure des objets mus par l'énergie humaine et l'énergie animale. Les élèves classifient les illustrations et éliminent les objets qui ne pourraient pas être mis en mouvement s'il n'y avait pas de pétrole, de gaz ou de charbon.
- 3. Les élèves dressent une liste de dix activités quotidiennes. Ils indiquent ensuite quelles sont les activités auxquelles ils ne pourraient pas se livrer s'il n'y avait pas de pétrole, de gaz ou de charbon. Ils font ensuite un dessin de l'activité qui leur manquerait le plus.
- 4. Les élèves dessinent un moyen de transport de l'avenir. Le véhicule doit pouvoir accueillir au moins deux personnes et sa source d'énergie ne doit pas être le pétrole, ni le gaz ou le charbon. Ils présentent ensuite leur modèle ou leur dessin aux autres et leur expliquent comment fonctionne leur véhicule.

Nom :

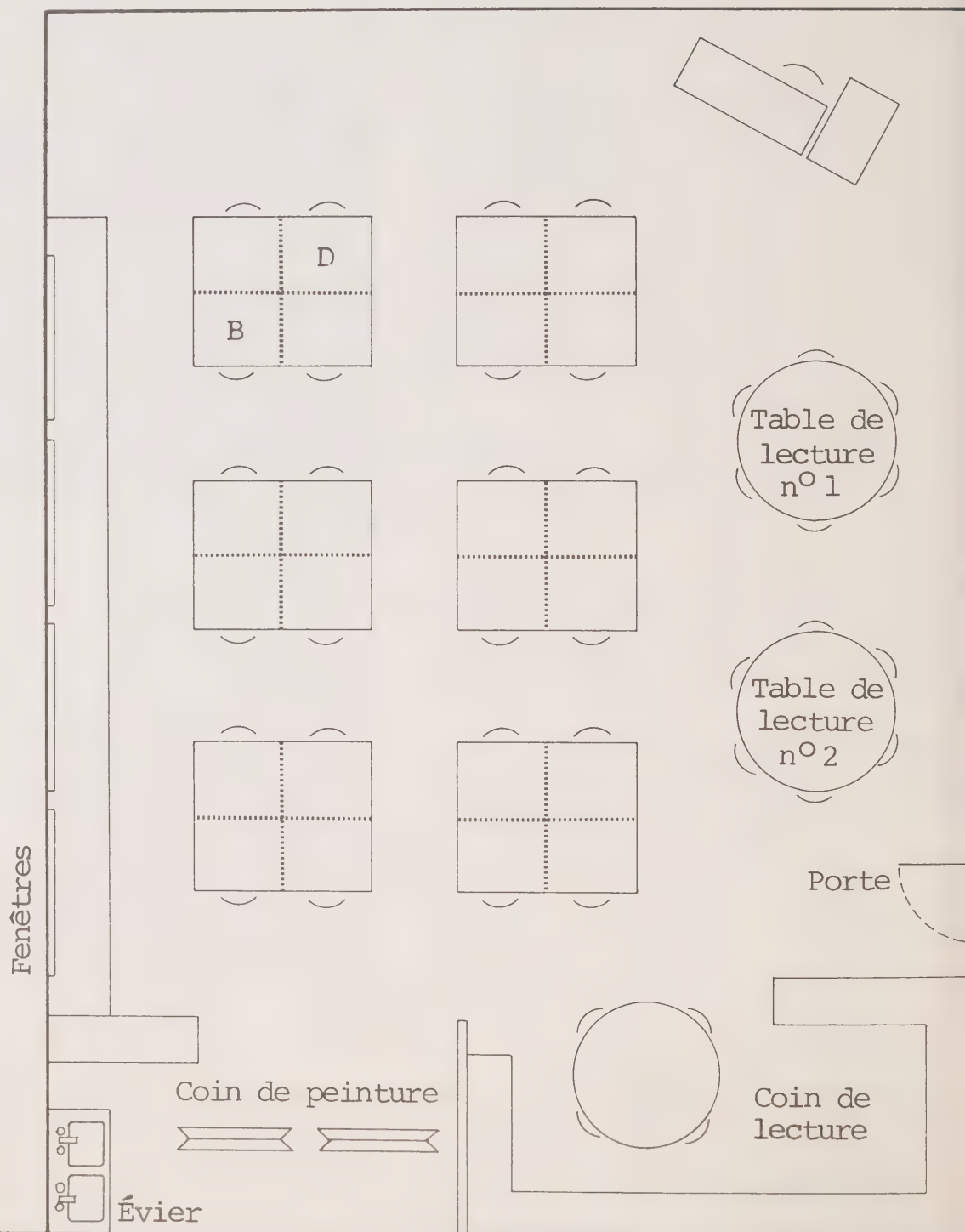
Voies et pistes de transport

1. À l'aide d'un crayon, tracez le chemin le plus court de la table B :

- a) au coin de lecture
- b) à la table de lecture n° 2

2. Tracez le chemin le plus court de la table D :

- a) à l'évier
- b) à la porte



Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités permet aux élèves de participer à l'aménagement de leur salle de classe de façon à y faciliter l'accès et la circulation. Les élèves pourront ensuite appliquer leurs découvertes aux pistes ou voies de circulation nécessaires aux voitures, aux camions, aux trains, aux navires et aux avions.

Puisque notre mobilité s'accroît de jour en jour, il est très important que les réseaux de transport disposent de voies de circulation sûres et efficaces. La construction et l'entretien des routes et des rues sont des activités qui consomment beaucoup d'énergie et l'on prévoit que les besoins en asphalte augmenteront de 3,7 pour cent par an au cours des prochaines années.*

En outre, les accidents de la circulation sont courants et les médias en parlent abondamment. Les récents accidents d'avions démontrent qu'une surveillance plus étroite de la circulation aérienne est de mise car le nombre d'avions augmente sans cesse. Les collisions de gros pétroliers posent également de graves problèmes, non seulement en raison des pertes de pétrole mais aussi des problèmes sérieux de pollution qu'ils entraînent. Comme les élèves sont très impressionnés par les accidents, la sécurité peut constituer le thème central de cette activité.

Pour l'étude des voies de circulation, faire les liens nécessaires avec la circulation à bicyclette (voir le groupe d'activités n° 3) et montrer la nécessité des mesures de sécurité et de prudence.

L'activité principale de ce groupe d'activités vise à faire prendre conscience aux élèves que l'organisation et l'efficacité des voies de circulation jouent un rôle essentiel dans la sécurité et l'écoulement harmonieux de la circulation. Pour donner tout son sens à cette activité, l'enseignant suivra intégralement la feuille d'activités en utilisant la salle de classe comme cadre de l'expérience. Discuter avec les élèves des contraintes (installations permanentes) dont il faut tenir compte et de la nécessité de ménager un accès facile au vestiaire, portes, fenêtres, taille-crayons, aires d'entreposage et sortie de secours.

Former des groupes de trois à cinq élèves. Fournir à chaque groupe de grandes feuilles de papier pour faire les plans d'aménagement de l'ameublement mobile de la classe. Discuter ensuite des plans et les mettre à l'essai. Les élèves évaluent les plans d'aménagement après quelques jours et indiquent les problèmes soulevés. Discuter des circonstances qui peuvent faire modifier le plan (aménagement d'un nouveau centre, augmentation du nombre d'élèves). Créer un comité permanent de planification et installer une boîte où les élèves pourront déposer des suggestions qui seront examinées par ce comité.

Activités de l'élève

1. Répartir les élèves en quatre groupes et attribuer à chacun l'une ou l'autre des tâches suivantes. Laisser les élèves choisir leur propre méthode de présentation de leurs découvertes.

Premier groupe : Routes

- Comment sont faites les routes?
- Qui est responsable de leur construction?
- Quelles sont les mesures de contrôle de la circulation routière?

Deuxième groupe : Chemins de fer

- Monter un modèle réduit de train.
- De quel matériau sont faites les voies ferrées?
- Qui est responsable de leur construction?
(Réponse : les compagnies ferroviaires.) Les élèves plus avancés liront avec intérêt des ouvrages sur la construction des chemins de fer au Canada.

*Office national de l'énergie, Énergie, Mines et Ressources Canada, *L'huile au Canada : besoins et approvisionnements* (Ottawa, Approvisionnement et Services Canada, 1977), p. 58.

Troisième groupe : Bateaux

- Les bateaux ont-ils besoin de voies de circulation sur les lacs, les fleuves, les océans?
- Pourquoi construit-on des canaux?
- Construire une maquette ou faire un schéma montrant le fonctionnement d'écluses.

Quatrième groupe : Avions

- Les avions ont-ils besoin de corridors de circulation?
- Qui contrôle les vols?
- Faire une murale d'un aéroport montrant des avions qui atterrissent, qui décollent, qui volent à différents niveaux.

2. L'enseignant prépare une feuille illustrant un quartier industriel, un quartier résidentiel, une école et un centre commercial. Les élèves y dessinent les rues, y compris la signalisation nécessaire. L'illustration suivante est donnée à titre d'exemple; l'exercice pratique prendra toute sa valeur s'il se rapporte aux alentours de l'école.



3. Les élèves choisissent un système de transport qui les intéresse et composent une brochure illustrée sur les personnes qui y travaillent. (Par exemple, s'il s'agit d'un réseau ferroviaire, les illustrations montreront ceux qui construisent les voitures et les voies, ceux qui les entretiennent ou qui travaillent dans les gares de triage, les agents de voyage et les préposés à la vente des billets, les conducteurs de train, les préposés au service de restauration, etc.) Fournir aux élèves suffisamment de ressources pour qu'ils puissent bien se documenter.

Autres activités suggérées

1. Fournir aux élèves un jeu bien connu (par exemple, le jeu des «Échelles et couleuvres»), et leur demander de construire leur propre jeu sur le transport.
2. À l'aide d'un mot repère, chaque élève construit une «rue» de mots comme ci-après :

camion	camion-citerne	camionner	camionneur
	camionnage	camionnette	

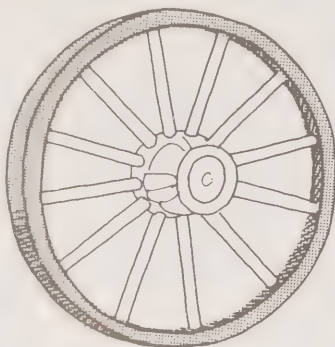
3. L'enseignant fixe une voie ferrée au tableau d'affichage. Sur un carton qui a la forme d'une locomotive, il écrit la phrase d'introduction d'une brève histoire; il fixe la phrase de conclusion sur le dernier wagon. Sur les autres, qui ont tous la même forme et les mêmes dimensions, il écrit les autres phrases que les élèves placent en ordre. Prévoir plusieurs «wagons vides» et demander aux élèves de composer des «trains de phrases» que leurs amis devront ensuite rassembler.

Nom :

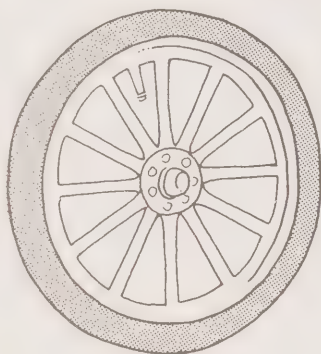
La roue

À partir des roues illustrées ci-après, dessinez divers moyens de transport :

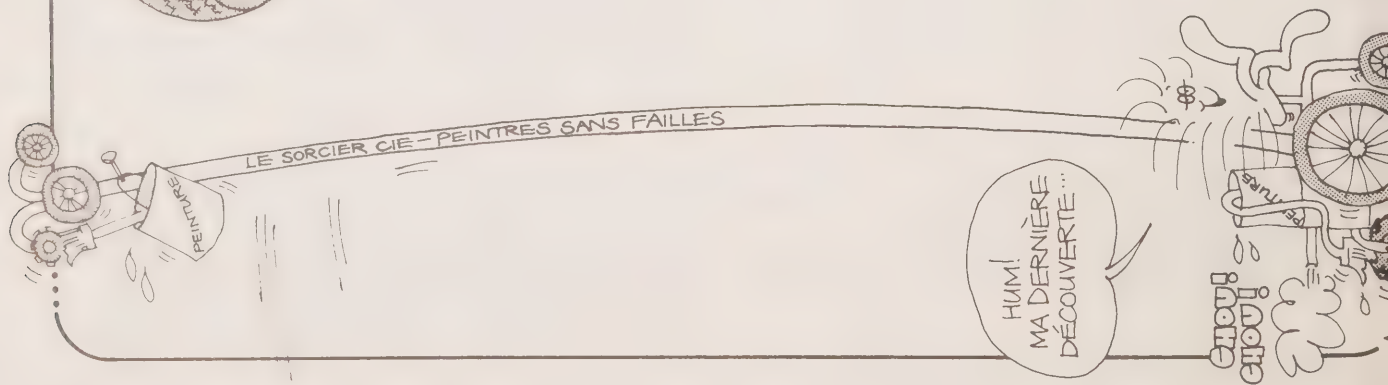
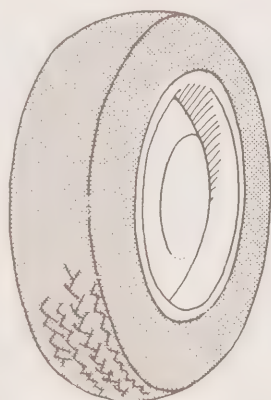
1. Au-delà de 100 ans passés



2. Il y a 50 ans



3. Aujourd'hui



Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à initier les élèves à l'histoire du transport depuis la découverte de la roue.

L'évolution du transport a eu des conséquences importantes sur l'évolution des sociétés et la croissance des villes et villages. La première innovation dans le domaine du transport terrestre a été la découverte de la roue, il y a plus de 3 000 ans. L'évolution et l'amélioration de la roue, conjuguées à l'utilisation de l'énergie humaine, puis de l'énergie animale et enfin des machines, ont donné à l'homme la mobilité nécessaire pour multiplier le nombre des villes et villages, pour se déplacer et transporter des marchandises sur de longues distances.

De préférence, amorcer cette activité par la présentation d'un film fixe ou d'une série de photos illustrant l'histoire de la roue. Les élèves pourront ensuite remplir leur feuille d'activités.

Activités de l'élève

1. Inviter les élèves à imaginer qu'ils vivent à l'époque illustrée par les dessins. Comment vivent-ils? Que font-ils? Comment se déplacent-ils? Les élèves écrivent une phrase ou une petite histoire pour accompagner chaque illustration.

2. Les élèves construisent un véhicule en ayant recours à divers matériaux pour les roues (bobines, manche à balai coupé en morceaux percés d'un trou pour retenir l'essieu, disques en carton ou en plastique, roues d'anciens jouets). Les élèves auront probablement d'autres idées à suggérer. Organiser une exposition des véhicules roulants, avec fiches portant les renseignements suivants :

Nom du véhicule :
Utilité :
Source d'énergie :
Créateur :

3. Cette activité peut être intégrée à une unité d'études sociales sur les autres pays et leurs cultures. Les élèves peuvent préparer un tableau d'affichage autour d'une mappemonde. Pour chaque pays étudié, ils dessinent, dans de grands cercles, un moyen de transport utilisé aujourd'hui ou il y a plusieurs siècles (avec ou sans roues). S'assurer que les élèves font bien la différence entre les véhicules utilisés aujourd'hui et ceux du passé.

Autres activités suggérées

1. À l'aide de cercles, les élèves peuvent se livrer à une foule d'autres activités intéressantes.

a) Ils peuvent tracer des formes circulaires pour faire des dessins originaux. En troisième année, les élèves peuvent se servir d'un compas.

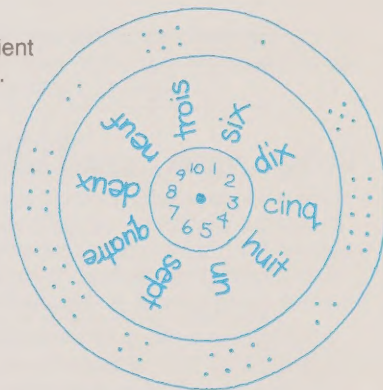
b) À partir de cercles de différentes matières et de dimensions diverses, les élèves peuvent construire des mobiles. Utiliser toutes sortes de rebuts tels que des restes de tissu, cellophane, papier aluminium, papier d'emballage, papier peint, carton, etc. Les mobiles peuvent être fixés sur des cintres et suspendus au plafond.

2. En troisième année, les élèves prendront plaisir à construire leur propre roue à lanterne qui servira à mesurer. Découper un cercle de 1 mètre de circonférence dans un matériau rigide. À l'aide d'un ruban à mesurer, les élèves indiquent les centimètres à l'extérieur du cercle. Ils fixent le cercle à une cheville pour que la roue puisse tourner librement. Un petit morceau de carton collé à la cheville fera entendre un cliquetis en passant la marque de 1 mètre. Un petit groupe d'élèves peut fabriquer cette roue et l'installer dans le coin de la mathématique où elle servira aux activités de mesure.

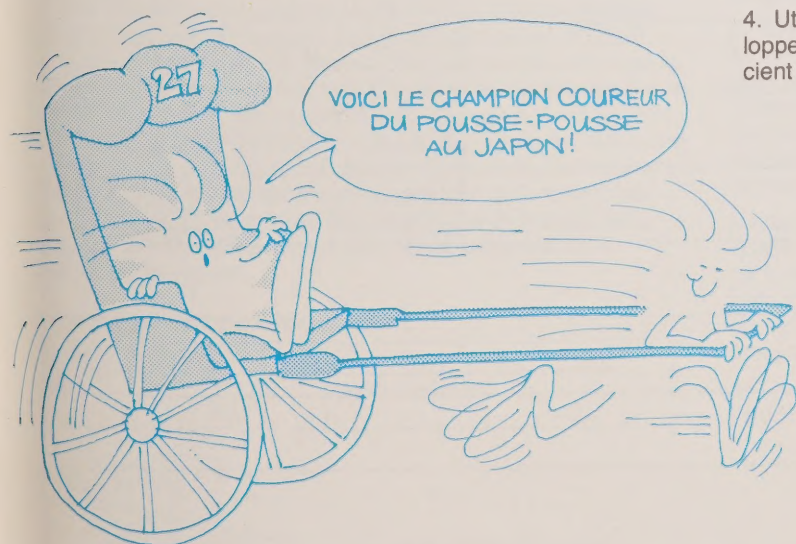
3. Un petit groupe d'élèves peut construire un jeu de roues à l'intention des autres élèves. En première année, ces roues peuvent comporter des nombres, des chiffres et des groupes à appairer, comme l'indique l'illustration. Les trois roues sont attachées à l'aide d'une agrafe papillon afin de pouvoir tourner plus facilement. Ce jeu peut servir à des exercices pratiques sur les nombres ou les mots.

Jeu de la roulette

- Le cercle extérieur contient des configurations fixes.
- Le deuxième cercle contient les noms des nombres.
- Le cercle du centre contient les chiffres.

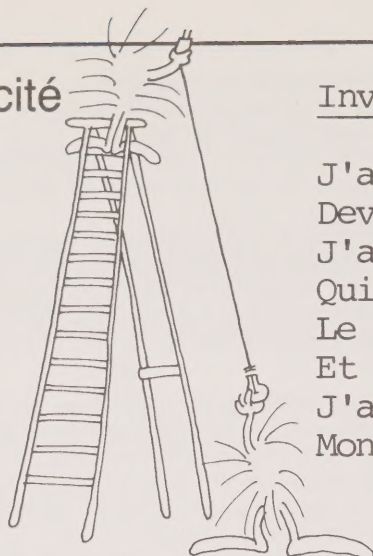


4. Utiliser des cordes et des cerceaux de gymnase pour développer la coordination des mouvements et rendre l'élève conscient de son corps.



Nom :

L'électricité



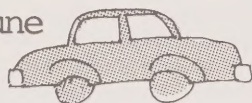
Invention

J'ai trouvé! J'ai trouvé!
Devinez ce que j'ai trouvé!
J'ai inventé une lumière
Qui se branche sur le soleil.
Le soleil brille de tous ses feux
Et l'ampoule est très résistante.
J'ai malheureusement un problème :
Mon fil n'est pas assez long.

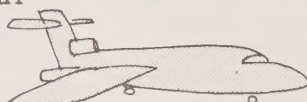
Source. Adapté du poème de Shel Silverstein
«Invention» dans *Where the Sidewalk Ends*
(Toronto, Fitzhenry & Whiteside, 1974).

Quels sont les accessoires qui fonctionnent à l'électricité?

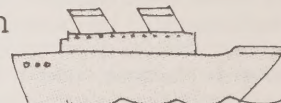
dans une



dans un



dans un



Nommez deux de ces
accessoires pour chaque véhicule.

Selon vous, quelle est la source de cette électricité?



Notes pédagogiques

Ce groupe d'activités vise à faire découvrir aux élèves que l'électricité est une forme d'énergie. Ils découvriront aussi qu'elle provient d'une source primaire d'énergie et peut être transformée en lumière, en chaleur ou en mouvement.

Dans le secteur du transport, même si l'électricité ne joue pas un rôle évident comme source d'énergie (sauf pour certains réseaux importants de transport en commun), l'enseignant n'oubliera pas d'en parler. Le secteur manufacturier consomme beaucoup d'électricité pour produire les voitures, les avions et les nombreux véhicules de tout genre qu'on trouve sur le marché. L'énergie électrique est une source temporaire d'énergie qui doit être convertie en une autre forme d'énergie pour pouvoir être utilisée. Les élèves d'aujourd'hui vivent dans un monde où tout est «enfichable». Ils se servent d'un nombre croissant d'articles traditionnellement enfichables pouvant être utilisés partout grâce aux piles et transistors qui emmagasinent l'énergie électrique.

Faire suivre la lecture du poème «Invention» d'une discussion au cours de laquelle les élèves suggéreront des façons de résoudre le problème soulevé. L'enseignant les aidera à découvrir que le soleil est la source ultime d'énergie. (Discuter aussi des combustibles fossiles, du vent et de l'eau qui servent à produire l'énergie électrique.)

La deuxième partie de la feuille d'activités peut être remplie après la discussion. Faire trouver des réponses par les élèves à la question : «Selon vous, quelle est la source de cette électricité?»

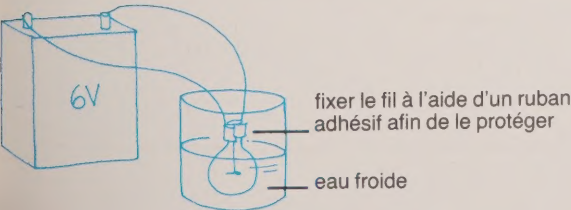
Apporter en classe une bicyclette équipée d'une génératrice. Les élèves découvriront qu'ils doivent tourner les pédales (énergie musculaire) pour produire l'énergie emmagasinée dans la génératrice qui est reliée au phare par un fil. Lorsque l'énergie produite et emmagasinée est suffisante, le courant circule dans les fils et le phare s'allume.

Activités suggérées

- 1. Expliquer aux élèves que les piles servent aussi à emmagasiner l'énergie électrique. Si elles sont reliées par des fils à une petite lampe, cette lampe s'allumera. Remettre à chaque groupe de trois ou quatre élèves deux piles sèches, une lampe de poche et un fil de cuivre nu (d'environ 1 m). Les élèves branchent une pile pour allumer la lampe. Ils branchent ensuite les deux piles pour voir s'il y a une différence. Si l'enseignant ne peut se procurer ces matériaux à l'école, il peut demander aux élèves d'apporter une lampe de poche de la maison. Ils en étudieront le fonctionnement en classe.
- 2. L'électricité emmagasinée peut se transformer en chaleur. Remettre aux élèves une pile de 6V, une lampe de 6V, un fil isolé et 15 ml d'eau froide. Deux ou trois élèves peuvent faire la démonstration devant les autres. Disposer le matériel comme le montre l'illustration. Bien avertir les élèves que la manipulation de l'électricité comporte des dangers et leur souligner que seule une petite charge d'électricité circulera dans le fil. L'enseignant s'assurera que les élèves comprennent bien qu'il ne faut pas jouer avec les fils électriques à la maison car ils transportent une charge importante d'électricité; seuls les électriciens doivent les manipuler.

Chaleur provenant d'une batterie

Température de l'eau			
Début	°C	Après 5 minutes	°C



Noter la température de l'eau au début de l'expérience, puis après 5 minutes. Faire découvrir aux élèves que l'électricité générée par la pile a produit à la fois de la chaleur et de la lumière.

Remarque. Avec de très jeunes élèves, l'enseignant fera la démonstration lui-même.

3. Les élèves énumèrent cinq articles qui fonctionnent à l'aide de piles, à l'école et à la maison. Faire découvrir aux élèves que les piles permettent de rendre un objet mobile ou portatif. En classe, faire remplir le tableau ci-après :

Objets qui fonctionnent à l'aide de piles		
À l'école	À la maison	Utilisation
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Discuter avec les élèves de la possibilité de construire des voitures mues par des piles. Leur souligner qu'il est important que la pile puisse stocker suffisamment d'énergie.

Autres activités suggérées

- 1. Diviser la classe en petits groupes de six à huit élèves. Chaque groupe doit créer une machine dont chaque membre fera partie. Les élèves doivent illustrer la source d'énergie de cette machine. Chaque partie de la machine doit avoir un effet sur la partie suivante. Enregistrer l'activité au magnétoscope puis faire visionner la bande aux élèves pour qu'ils en discutent.
 - 2. Les élèves dressent une liste de dix articles ou appareils enfichables qu'ils utilisent couramment ou dont ils profitent (par exemple, la cuisinière). Ils classent ensuite ces appareils, de 1 à 10, selon l'importance que chacun a pour eux. Ils en choisissent ensuite au moins trois dont ils pourraient se passer.
 - 3. Expliquer aux élèves qu'une partie de l'électricité qu'ils utilisent chez eux a comme source l'une des énergies primaires dont nous avons parlé (par exemple, le charbon ou le pétrole). Comme ils savent déjà que ces ressources sont limitées, ils comprendront mieux maintenant que lorsqu'on utilise l'électricité sans nécessité ou avec insouciance, on gaspille une ressource précieuse.
- L'enseignant peut faire une expérience intéressante en débranchant l'équipement électrique de la classe pendant une certaine période de temps. Les élèves indiquent toutes les utilisations de l'électricité dans la classe et suggèrent des solutions ne faisant pas appel à l'électricité. Les élèves doivent éliminer quelques-unes de ces utilisations et dresser leurs priorités.
- 4. Confectionner des affiches sur l'utilisation rationnelle de l'électricité.

Diapositives

Les économies d'énergie : pourquoi?

16 diapositives, 2 disques et un guide, Montréal, Secas-Adimec.

Des énergies nouvelles pour demain.

24 diapositives avec guide, Montréal, Secas-Adimec.

Films

L'énergie et son histoire. 16 mm, coul., 8 mn, ONF, 1966. N° de catalogue : 0 266 021.

Une goutte de soleil. 16 mm, coul., 17 mn, Hydro-Ontario, 1980. Guide pédagogique disponible gratuitement.

Programme d'éducation sur l'énergie

Hydro-Ontario

700, avenue University

10^e étage

Toronto (Ontario)

M5G 1X6

Sports et transports. 16 mm, coul. 13 mn, ONF, 1953. N° de catalogue : 106C 0253 003.

Livres

Canada. Énergie, Mines et Ressources Canada.

Energy Update. Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1977.

Rapport E178-2. 44 p.

_____. *Le guide du nouvel automobiliste : comment acheter, conduire et entretenir votre voiture et économiser de l'argent et de l'énergie.* Ottawa, Bureau de la conservation de l'énergie, 1979. 106 p.

_____. *Économie d'énergie au Canada : programmes et perspectives.* Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1977. Rapport EP 77-7F. 62 p.

_____. *Une stratégie de l'énergie pour le Canada : politique d'autonomie.* Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1976.

_____. *L'énergie, rétrospection 1979.* Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1979.

_____. *Introduction à l'énergie au Canada.* Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1977.

_____. *Ménageons l'énergie pour l'avenir.* Ottawa, Énergie, Mines et Ressources Canada, 1979. 127 p.

Canada. Transports Canada. *Guide 1980 sur la consommation de carburant.* Ottawa, Transports Canada, 1980. 42 p.

Office national de l'Énergie. *L'huile au Canada : besoins et approvisionnements.* Ottawa, Office national de l'énergie, septembre 1978. 156 p.

Périodique et brochure

Au courant. Renseignements sur l'énergie à l'intention des enseignants de l'Ontario. Toronto, Hydro-Ontario, bimestriel. Abonnement gratuit, disponible en français ou en anglais.

Au courant

212, rue King ouest

Bureau 214

Toronto (Ontario)

M5H 1K5

Énergie plus. Toronto, Hydro-Ontario, 1981. Brochure disponible gratuitement.

Le Coordonnateur des ateliers éducatifs

Éducation sur l'énergie

Hydro-Ontario

700, avenue University

Toronto (Ontario)

M5G 1X6

Tél. : (416) 536-8210